

الفيتامينات بين الواقع والخيال



بإعداد
يحيى السيد

الفيتامينات
بين الواقع والخيال



| | |
|--------------------------------------|-----------------|
| دار الأمل | الناشر: |
| ٨ ش عبد العزيز حامد. أول الملك فيصل | المكون: |
| ٥٨٦٠٨٩٢ | تليسون: |
| ٩٩ / ٩٩٠٤ | رقم الإيداع: |
| 9 - 60 - 5823 - 977 | التاريخ الدولي: |
| مطابع الوادي الجديد | طبع: |
| دار السلام | المكون: |
| جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة للناسخ | ملاحظات: |
| مجلد الطويل | معلومات: |
| أرمن للكمبيوتر | المكون: |
| ٣٢ ش على عبد اللطيف. مجلس الشعب | تليسون: |
| ٧٩٦٤٤٠٤ | الطبعة الأولى: |
| ١٤٢٠ هـ - ٢٠٠٠ م | |

الضئامئناا بين الواقع والءيال

إءءاء

ء . إبراىيم ىءى السئء

ءار الأمل

للشر والوءزع

العنوان : ٨ شارع عبء العزئز ءامء - أول الملك فئصل - ءئزة .. ء : ٥٨٦٠٨٩٢

مقدمة

الحمد لله الذى خلق فسوى، وقدر فهدى وأخرج المرعى فجعله غثاء أحوى،
وأشهد أن لا إله إلا الله القائل فى كتابه «إنّا كل شئ خلقناه بقدر» والصلاة
والسلام على رسول الله، اللهم تقبل منى هذا العمل المتواضع واجعله فى منزلة
العلم الذى ينتفع به .

فى بداية سطورى، اسمح لى أخى القارئ أن أشكر كل من علمنى حرفاً أو
أسدى إلى نصيحة، وأخص بالذكر أستاذى الذى علمنى الأخلاق والعلم فى
مرحلة ما قبل الدكتوراة وما بعدها، ومثلّى الأعلى فى كل شئ، العالم الجليل
والأستاذ الشامل الأستاذ الدكتور محمد نبيل العوضى، وأدعو الله بأن يجزيه خير
الجزاء وأن يظله فى يوم لا ظل فيه إلا ظله .

وأقدم فى هذا الكتاب الإجابة عن كثير من التساؤلات التى تدور فى خاطرنا
حول الفيتامينات . فيشتمل الكتاب على أنواع الفيتامينات، مصادرها الغذائية،
الكميات التى يحتاجها الرجل والمرأة منذ الطفولة حتى الكهولة، أعراض نقصها
والإفراط فى تناولها، الأمراض الخطيرة التى تصيب الإنسان بسببها .

يحتوى الباب الأول على بعض المعلومات العامة والهامة عن الفيتامينات مثل
العوامل التى يتوقف عليها حاجة الإنسان للفيتامينات، أسباب نقص الفيتامينات
بالجسم، الأسباب التى تبرر تناولنا للفيتامينات، بعض التعريفات والمصطلحات
الشائعة الاستخدام فى مجال الفيتامينات . ويحتوى الباب الثانى على معلومات
وافية عن بعض الفيتامينات الذائبة فى الدهون، مثل فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك .

كما يشتمل الباب الثالث على الفيتامينات الذائبة فى الماء ، مثل فيتامين ج ،
ب١ ، ب٢ ، ب٣ ، ب٦ ، ب١٢ ، الفولاسين ، حمض البانتوثينك .

وأتمنى عزيزى القارئ أن ينال هذا العمل رضاك ، وأن تجد فيه إجابات لجميع
تساؤلاتك فى مجال الفيتامينات .

المؤلف

د . إبراهيم يحيى السيد

الباب الأول

مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات

- المقدمة
- تاريخ اكتشاف الفيتامينات
- تسمية الفيتامينات
- تعريف الفيتامينات
- الكميات التي يحتاجها الإنسان من الفيتامينات
- أسباب نقص الفيتامينات بالجسم
- فترة تخزين الجسم للفيتامين
- الأسباب التي تبرر تناولنا للفيتامين
- أيهما أفضل؛ الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟
- تعاريف ومصطلحات شائعة الاستخدام في مجال الفيتامينات.
- تقسيم الفيتامينات .

الباب الأول

مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات

مقدمة Introduction

إن الجسم الحى عبارة عن آلة تمثيل غذائى (Metabolic machine)، وتشبه الآلة الميكانيكية حيث تقوم هذه الآلة بالعمل عن طريق الطاقة التى يحصل عليها من الوقود، إلا أن الجسم الحى يختلف عن الآلة الميكانيكية فى كونه يستطيع الحصول على الطاقة من الغذاء عن طريق أجزاء تركيبية خاصة يقوم بتصنيعها بنفسه وأيضاً تقوم هذه الأجزاء بتكوين خلايا جديدة بدلاً من الخلايا النالفة أى: تقوم بمقام قطع الغيار spare parts.

ويقوم الجسم باستخلاص الطاقة وبناء الخلايا (التمثيل الغذائى أو الأيض) عن طريق الإنزيمات التى تقوم بدور العوامل المساعدة (Catalysts) لتفاعلات التمثيل الغذائى. وتحتاج هذه الإنزيمات إلى ما يسمى بمرافقات أو قرائن الإنزيمات (Coenzymes) وإلى الأملاح المعدنية لكى تقوم بوظيفتها. ومرافقات الإنزيمات عبارة عن مركبات معقدة من الفيتامينات .

أى أن الفيتامينات عبارة عن مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكمية قليلة ولكنها مهمة جداً بالنسبة له، حيث أنها تعمل كمعامل مساعد فى كثير من العمليات الحيوية فى الجسم، ولا يمكن للجسم أن يصنعها بل يجب أن يحتوى عليها غذاءه، وأحياناً قد تحتوى الأطعمة على مواد أخرى مشابهة لها تسمى بمقدمات أو مولدات الفيتامينات (Provitamin of precursor) .

يحصل الجسم على جميع احتياجاته من الفيتامينات من الوجبات الغذائية المتناولة باستثناء فيتامين د (D) الذى يمكن تصنيعه داخل الجسم. كذلك فإن بعض

ل فيتامين ك (K)، الفولاسين (Folacin)، فيتامين ب١٢ (B12)، النيامين (B1) يمكن تصنيعها بمعدلات محدودة بواسطة الميكروبات الموجودة في الجهاز الهضمي، كما يتناول الإنسان بعض الفيتامينات (فيتامين أ (A)، وفيتامين د (D) والكولين والنياسين) في صورة مولدات أو مقدمات (Provitamin or precursor) غير فعالة تتحول داخل الجسم إلى الصورة الفعالة فسيولوجياً للفيتامين .

تاريخ اكتشاف الفيتامينات Historical Review

في نهاية القرن التاسع عشر كان يعتقد أن العناصر الغذائية تتكون فقط من البروتينات والدهون والكربوهيدرات وبعض العناصر المعدنية بالإضافة إلى الماء . وكانت أسباب كثير من الأمراض غير معروفة، والتي كانت ترجع إلى نقص الفيتامينات، فمثلاً مرض الاسقربوط (وهو مرض ناتج عن نقص فيتامين ج) كان شائعاً بين البحارة في القرنين السادس عشر والسابع عشر .

وقد لاحظ ضابط البحرية الإنجليزية الكابتن كوك (Cook) في رحلته ١٧٧٢ - ١٧٧٥ أنه باستهلاك الخضراوات والفواكه الطازجة تتم الوقاية من هذا المرض . وكذلك بين العالم الهولندي إيكمان (Eijkman) أن مرض البرى برى يمكن علاج بإضافة قشور الأرز إلى طعام المصايين به . ومنذ قديم الأزل كانت بعض الأمراض تعالج بتناول أغذية معينة دون معرفة الأهمية المحددة لهذا الغذاء إلى أن ثبت أن كلاً من هذه الأمراض ناتج عن نقص أحد الفيتامينات وأن الأطعمة التي كانت تستعمل للعلاج غنية بالفيتامين الناقص .

وفي نهاية القرن التاسع عشر (عام ١٨٨٨) بين لونين (Lunin) أن الفئران لا تستطيع العيش على المكونات الغذائية السابقة الذكر (بروتينات - دهون - كربوهيدرات - عناصر معدنية - ماء) إلا إذا أعطيت بعض الحليب في غذائها . ودلت هذه الملاحظات على أن المواد الغذائية تحتوي على مواد ضرورية غير

العناصر الغذائية المعروفة فى ذلك الحين . وقد أطلق هوبكنز (Hopkins) (عام ١٩٠٦) على هذه المواد اسم «المواد المساعدة فى الأغذية»

(Accessory food factors). كما أدخل فونك (Funk)(عام ١٩١١) مصطلح الأمين الحيوى (الفعال) Vitamine أثناء وصفه هذه المواد، وافترض أنها مشتقة من الأمينات (مكونات البروتين) المهمة للجسم . وقد بقيت كلمة فيتامين Vitamin (بحدف حرف «e» من آخرها) مستعملة لتدل على هذا المضمون، حتى بعد اكتشاف الفيتامينات وإثبات أنها مختلفة فى تركيبها وخواصها عن الأمينات .

تسمية الفيتامينات Vitamin Nomenclature

بعد أن تم اكتشاف وجود أكثر من فيتامين؛ واحد موجود فى الدهون وهو يقى الجسم من الإصابة بأمراض العيون، والآخر يذوب فى الماء ويتلف بالحرارة وهو يقى الجسم من الشلل، والثالث يوجد فى الموالح ويقى الجسم من الإصابة بمرض الإسقربوط، فقد أعطى كل منها ترتيباً أبجدياً A. B. C. على التوالى. ثم اكتشف بعد ذلك مادة أخرى قابلة للذوبان فى الدهن وهى تقى الجسم من الإصابة بمرض الكساح وأعطيت الحرف D (د) ، وفى منتصف العشرينيات اكتشف أن فيتامين B (ب) يحتوى على أكثر من مادة فأعطيت الحروف B1. B2 ، فى عام ١٩٤٥ اكتشف عشرة أنواع من فيتامين B ، ثم تم معرفة نوعين آخرين بعد ذلك. وفى الثلاثينيات تم اكتشاف نوعين آخرين من الفيتامينات التى تذوب فى الدهن وأطلق عليها E (هـ) ، K (ك) .

وبعد أن تم اكتشاف التركيب الكيميائى والوظائف المختلفة للفيتامينات فى مطلع الخمسينيات من القرن العشرين، فقد استبدلت الحروف الدالة على كل فيتامين بأسماء أخرى كيميائية والتى تشير إلى دور كل نوع منها وطبيعتها الكيميائية أو اسم المرض التى يحدث نتيجة لنقصه فى الغذاء ، فمثلاً فيتامين (A) أطلق عليه الآن ريتنول (Retinol)، B1 (ب١) الذى يقى الجسم من مرض البرى برى

يطلق عليه أنيورين (Aneurine) أو الثيامين لأنه يحتوى على الكبريت، بينما فيتامين C (ج) يطلق عليه حمض الإسكوربيك لأنه يقي من الإصابة من مرض الإسقربوط المشتق من الكلمة اللاتينية Scorbutus .

تعريف الفيتامينات Definiton of The Vitamins

يوجد اختلاف فى وجهات نظر العلماء الذين عرفوا الفيتامينات ورغم اختلافهم فى تحديد المركبات التى تندرج تحت الفيتامينات، إلا أنه يوجد صفات مشتركة بين الفيتامينات. ومن التعريفات المشهورة تعريف العالم روزنبرج (Rosenberg)، والذي يعرف الفيتامينات على أنها :

(١) مركبات عضوية (Organic compouonds) تعمل على تنظيم عمليات الصيانة والنمو فى الجسم .

(٢) لا يمكن تصنيعها من قبل كثير من الحيوانات، لذلك فلا بد من التزود بها عن طريق الغذاء .

(٣) بعضها ضرورى لتحويل وتمثيل الطاقة (Energy Transmission) ، ولكنها لا تحول نفسها إلى طاقة .

(٤) يحتاجها الجسم بمقادير قليلة .

(٥) بعضها ضرورى لتنظيم عمليات التمثيل الحيوى وبناء الخلايا والأنسجة، ولكنها نفسها لا تدخل فى تركيب هذه الخلايا .

الكميات التى يحتاجها الإنسان من الفيتامينات

تختلف الكميات التى يحتاجها الإنسان من الفيتامينات من فرد لآخر؛ وذلك لأن حاجات الفرد من الفيتامينات تعتمد على العوامل التالية :

- التمثيل الغذائى، امتصاص الفيتامينات من الطعام ، مخزون الجسم

واستهلاك وإفراز الفيتامينات، كل هذه العمليات فردية. فاستهلاك الفيتامين فى عملية التمثيل الغذائى تختلف من شخص لآخر .

- ظروف الفرد الشخصية تؤثر على احتياجاته من الفيتامينات. فالفرد الذى يعانى من الإجهاد أو يمارس عملاً يتطلب مجهوداً بدنياً شاقاً أو يدخن أو يشرب الخمر يحتاج كميات من الفيتامينات أكثر من تلك التى يحتاجها الآخرون.

- الفئات الأكثر حاجة وتشمل الحوامل والمرضعات ، الأطفال الرضع والمراهقون والكبار فى السن والذين يعانون الأمراض فتتطلب أجسامهم كمية من الفيتامين تتعدى المعدل الطبيعى .

ويجب أن تعلم عزيزى القارئ أن الكمية الموصى بها من الفيتامينات يومياً تفوق حاجة الجسم . فعلى سبيل المثال الكمية الموصى بها يومياً من فيتامين C هى ٧٥ مليجرام تقريباً (وهى تساوى كمية الفيتامين الموجودة فى برتقالة كبيرة)، مع ذلك فإن ١٠ - ٢٥ مليجرام من فيتامين C كافية لمنع النقص ، ٢٠ - ٢٥ مليجرام كافية لضمان التام الجروح .

ومن الطريف أن العالم «بولنج» الحاصل على جائزة نوبل فى الكيمياء كان يتناول ١٥ جرام من فيتامين C يومياً (وهى تعادل ألف مرة من الكمية الموصى بها) وكان يتمتع بصحة جيدة فى أواخر العقد العاشر من عمره .

أسباب نقص الفيتامينات بالجسم

من أهم عوامل نقص الفيتامينات فى الجسم الحى انخفاض محتواها من الأطعمة أو عدم تناول الأطعمة الغنية بها بكميات مناسبة . إلا أن أعراض نقص الفيتامينات وعدم الاستفادة منها ترجع لأسباب أخرى، يمكن تلخيصها فيما يلى :

(أ) عدم أو قلة امتصاص الفيتامين (Malabsorption)

مما يؤدي إلى قلة وفرة الفيتامين، ويحدث ذلك لأسباب متعددة منها :

(١) يوجد فى بعض أنواع الأطعمة مواد تبطل تأثير الفيتامين تعرف بمضادات الفيتامينات، وهى إما تعطل عمل الفيتامين أو تمنع الجسم من استقبله .

والبيض هو أحد الأمثلة على ذلك، فالبيض النيئ يحتوى على بروتين الأفيدين والذي يعطل نشاط فيتامين البيوتين الموجود فى البيض أيضاً ويرتبط به . وكذلك ارتباط فيتامين النياسين الموجود فى الذرة ببروتين يمنع تحرره وامتصاصه .

(٢) الإصابة بأمراض تقلل من هضم الدهون وامتصاصها ، مما يؤدى إلى تقليل امتصاص الفيتامينات الذائبة فيها، مثل أمراض الكبد ، المرارة ، البنكرياس .

(٣) وجود ديدان وطفيليات فى الأمعاء كالإسكارس والدودة الوحيدة، التى تشارك الإنسان فى الفيتامين الذى يحصل عليه من الغذاء . وسبب مرض فقر الدم الخبيث هو وجود هذه الطفيليات فى الأمعاء .

(٤) غياب البروتين الذى يصنع فى خلايا المعدة والذي يرتبط بالفيتامين ب١٢ يؤدى لعدم امتصاصه .

(ب) وجود مواد مضادة للفيتامين Antivitawins

وتدعى أيضاً باسم Vitawin Antagonists ، أو الفيتامينات الكاذبة (Pseudovitamins) وهى مركبات شبيهة بالفيتامينات من حيث التركيب الكيميائى، إلا أنه ليس لها نشاط حيوى كالفيتامينات .

ويؤدى وجود مضادات الفيتامينات إلى نقص الفيتامين ويتج عنه أعراض مرضية، فالجسم لا يميز بينها وبين الفيتامينات أثناء تكوينه للمركبات التى تلزم لها فيتامينات مثل الإنزيمات مثلاً، وبذلك تنافس الفيتامين على تكون مرافقات إنزيمات ضرورية للجسم . ومن الطبيعى ألا يستفيد الإنزيم من مرافقات الإنزيمات الكاذبة .

ومن أمثلة مضادات الفيتامينات بعض الأدوية التى تستخدم لعلاج الأمراض،

فعلاج الأيزونيازايد (Isoniazid) الذى يعطى لعلاج مرض السل، البنسلين يؤديان إلى نقص فيتامين ب₆ ، كما أن مركبات الأمينوتربين والأمينوثيوتربين تؤديان إلى نقص حمض الفوليك .

وقد استعملت مضادات الفيتامينات لإحداث نقص اصطناعى ومتعمد للفيتامين لأغراض الدراسة ومعرفة الاحتياجات من الفيتامينات .

كما استعملت فى الطب لعلاج النمو السرطانى ، فعلى سبيل المثال تستخدم مضادات حمض الفوليك فى علاج مرض سرطان كرات الدم البيضاء (اللوكيميا Leukemia) .

(ج) الشكل الذى يتواجد عليه الفيتامين .

توجد بعض الفيتامينات بالشكل الجاهز، مثل فيتامين أ يوجد على شكل ريتينول ومشتقاته ونحصل عليها من مصادر حيوانية كاللحم أو البيض أو يوجد على صورة مولد فيتامين (Vitamin Precursor) الذى يوجد فى الأطعمة النباتية ويتحول فى جسم الإنسان إلى الشكل الجاهز. ولا يمتص مولد الفيتامين بنفس الكفاءة التى يمتص بها الفيتامين الجاهز. فالاستفادة من الكاروتينات كمصادر لفيتامين أ تتراوح بين $\frac{1}{12}$ إلى $\frac{1}{6}$ الاستفادة من الريتينول .

(د) وجود تداخلات بين العناصر الغذائية .

وجود تداخلات بين العناصر الغذائية يؤدي إلى تقليل الاستفادة من الفيتامين، أى يزيد من احتياجاته. فزيادة نسبة الكربوهيدرات فى الوجبة الغذائية تزيد من احتياجات الثيامين (ب₁) لدخول هذا الفيتامين مباشرة فى تمثيل الكربوهيدرات. كما أن إستهلاك السمك النيئ يقلل الاستفادة من الثيامين ويزيد الطلب عليه، نظراً لاحتواء السمك النيئ على إنزيم الثياميناز (Thiaminase) الذى يحطم الثيامين.

(هـ) وجود الأحياء الدقيقة (البكتريا) فى الجهاز الهضمى.

تقوم البكتريا الموجودة فى الأمعاء بتصنيع بعض الفيتامينات وهى فيتامين ب المركب، وفيتامين ك، التى تغطى جزءاً بسيطاً من احتياجات الإنسان .

(و) أدوية المضادات الحيوية (Antibiotics) .

يؤدى استعمال المضادات الحيوية لعلاج الأمراض بتركيزات معينة ولفترة طويلة إلى قتل الميكروبات النافعة التى تصنع الفيتامينات والأحماض الأمينية، لذلك تعطى الفيتامينات (على شكل حبوب تسمى مقويات) أثناء استعمال المضادات الحيوية . ويضاف إلى ذلك بعض الأدوية التى تقلل من امتصاص الفيتامينات مثل أدوية النومايسين التى تقلل من امتصاص فيتامين ب ١٢ .

فترة تخزين الجسم للفيتامين

| الفيتامين | فترة التخزين بالجسم |
|-------------|---------------------|
| B12 | ٣ - ٥ سنوات |
| A | ٠ - ١ سنة |
| حمض الفوليك | ٣ - ٤ أشهر |
| C ، نياسين | لا يمكن تخزينه |
| B6 , B2 | ٢ - ٦ أسابيع |
| K | لا يمكن تخزينه |
| B1 (ثيامين) | ١ - ٢ أسبوع |

الأسباب التي تبرر تناولنا للفيتامينات

الأسباب التي تبرر تناولنا للفيتامينات هي: سوء التغذية - نقص التغذية، الأمراض، تناول العقاقير لفترات علاجية طويلة الأمد، الوقاية من أمراض معينة مثل السرطان، وإذا وجدت أى من تلك الأسباب التي تطابق حالتك فعليك أن تختار الفيتامين بعناية. تتوفر منتجات الفيتامين على شكل حبوب أو حبوب مغلفة بالسكر، شراب أو نقط ويمكن أن تختلف طريقة الاستعمال من شكل لآخر. ويوجد أيضاً منتجات تحتوى على عدة أنواع من الفيتامينات، حيث يمكن أيضاً أن تختلف تركيبة كل منتج. وعليك أن تسأل الطبيب عن النوع المناسب لحالتك أو مراجعة محتويات وطريقة استعمال كل منها. وهذه المنتجات تحتوى على عشرة أضعاف الكمية الموصى بها وهي تعتبر الكمية القصوى.

إن استعمال كمية كبيرة من الفيتامينات تصبح نوعاً من العلاج وهذا يعنى أن الفيتامين أصبح بمثابة دواء. وبالتالي فإن الإفراط فى الجرعات يؤثر سلبياً على الصحة. ويجب الحذر عند تناول الفرد أكثر من نوع من الفيتامينات فى آن واحد، حتى لا تحدث أية مشاكل صحية.

أفضل طريقة للحصول على الكميات اللازمة من الفيتامينات هي تناول الأطعمة المناسبة والغذاء المتوازن الذى يحتوى على حاجة الفرد الموصى بها من الفيتامينات.

أيهما أفضل: الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟

ليست الفيتامينات الطبيعية أفضل من المركبة كيميائياً ؛ لأن الفيتامينات التي نتناولها عن طريق الأغذية، يمكن أن تحتوى الأغذية على عوامل أخرى تعوق الفيتامين عن تآدية وظيفته فى الجسم. ومع ذلك فنحن لا نقلل من قيمة الفيتامينات المتوفرة فى الأطعمة ؛ لأنها فى النهاية تحتوى على العديد من المكونات التي يحتاجها الجسم ليبقى سليماً وقوياً.

تعريف ومصطلحات شائعة الاستخدام في مجال الفيتامينات

مرافق إنزيم (Coenzyme):

يطلق على جميع الفيتامينات أو المعادن التي تكون مقترنة بالإنزيمات كجزء منها وتعمل على تنشيطها (activators) .

نقص الفيتامين (Avitaminosis):

تعني عدم وجود الفيتامين في الجسم، فمثلاً «avitaminosis C» تعني نقص فيتامين C (ج) في الجسم، مما يؤدي إلى ظهور أعراض نقصه على الإنسان .

نقص الفيتامين الحدي (Marginal):

تعني نقصاً في الفيتامين ، إلا أن أعراض النقص لا تظهر على الشخص، إنما يمكن تشخيصها بطرق التقييم الكيميائية الحيوية (Biochemical evaluation).

مولد الفيتامين (Provitamin or Precursor):

وهو الصورة غير الفعالة للفيتامين، والتي يتناولها الشخص مع الغذاء وتتحول داخل الجسم إلى الصورة الفعالة للفيتامين ، مثل مركب الكاروتين (carotene) الذي يتحول داخل الجسم إلى فيتامين أ (A)، وحمض الترتوفان الذي يتحول داخل الجسم إلى نياسين .

زيادة الفيتامين (Hypervitaminosis):

تعني تناول جرعات مفرطة من الفيتامين تؤدي إلى ظهور أعراض التسمم واضطراب العمليات الحيوية بالجسم .

مضادات الفيتامينات (Antivitamins):

وهي المواد التي تعوق الفيتامين من القيام بوظائفه الحيوية داخل الجسم، مما يؤدي إلى ظهور أعراض نقصه على الإنسان . ولقد استطاع الإنسان أن يتعرف على أكثر من عشرين فيتاميناً حتى الوقت الحاضر، ثم تمكن من عزلها بصورة نقية وتحديد الاحتياجات اليومية منها ومعرفة أعراض نقصها وسميتها ، بالإضافة إلى معرفة تراكيبها ووظائفها الحيوية داخل الجسم .

الباب الثانى
الفيتامينات الذائبة فى الدهون

Fat Soluble Vitamins

- مميزات الفيتامينات الذائبة فى الدهون
- فيتامين أ (ريتinol) (Vitamin A or Retinol)
- فيتامين د (Cholecalciferol) (Vitamin D or Cholecalciferol)
- فيتامين هـ (ألفا - توكوفيرول)
(Vitamin E or Alpha - Tocopherol)
- فيتامين ك (Vitamin K)

تقسيم الفيتامينات Classificaton of Vitamins

أولا الفيتامينات الذائبة في الدهون (Fat Soluble Vitamins)

تتضمن جميع الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون ومذيبات الدهون (Fat Solvents) ، ومن أمثلتها فيتامينات أ (A) ، د (D) ، هـ (E) ، ك (K) .

ثانياً ، الفيتامينات الذائبة في الماء (Water Soluble Vitamins)

تشمل جميع الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء ، مثل فيتامين ج ، ومجموعة فيتامينات ب (الثيامين (ب١) ، الريبوفلافين (ب٢) ، البريوكسين (ب٦) ، الكوبالامين (ب١٢) ، النياسين ، الفولامين ، البيوتين ، حمض البانتوثيك ، الأنيسيتول ، الكولين) .

الفيتامينات الذائبة فى الدهون

Fat Soluble Vitamins

مميزات الفيتامينات الذائبة فى الدهون .

- (١) لا تهضم أو تتلف بسهولة أثناء عملية طهى الطعام .
- (٢) غير قابلة للذوبان فى الماء، لذلك لا تفقد فى ماء الطهى .
- (٣) تخزن الكمية الزائدة عن حاجة الجسم منها فى أنسجة محددة بالجسم ، مثل الكبد الذى يخزن به ٩٠ ٪ من المخزون الكلى ، والأنسجة الدهنية مما يؤدي إلى ظهور أعراض التسمم .
- (٤) توجد فى الأغذية إما على صورة فيتامينات أو مولدات فيتامينات .
- (٥) تمتص من خلال جدار الأمعاء الدقيقة فى صورة متحدة مع الدهون، لهذا تتأثر سرعة امتصاصها بمقدار الدهون الموجودة فى الوجبة الغذائية .
- (٦) تمتص بمعدل بطن مقارنة بالفيتامينات الذائبة فى الماء وتنقل بواسطة الأوعية الدموية أو الليمفاوية (Lymphotic Vessels) بعد ارتباطها بحامل بروتينى (protien carrier) نظراً لعدم ذوبانها فى الماء .
- (٧) تستعمل أساساً لتصنيع وحدات أو أجزاء بنائية فى الجسم .
- (٨) يتخلص الجسم من مخلفات التمثيل الغذائى للفيتامينات الذائبة فى الدهن مع البراز .

فيتامين أ (ريتinol) Vitamin A (Retinol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين أ

ضعف البصر وأمراض العيون، وتبعهم فى ذلك الصينيون بعد ذلك بقرن من الزمان كما عرف عن الطبيب الإغريقى الفيلسوف أبقراط Hypocrates أنه كان يصف الكبد لمرضاه لمعالجة العشى الليلي (العمى الليلي) .

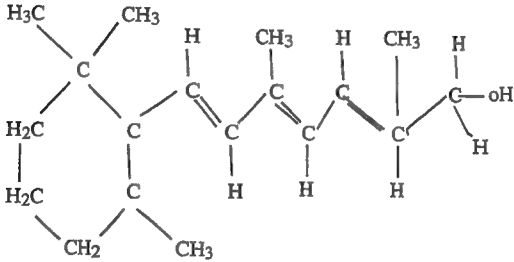
فلقد اكتشف العالمان مكولم McCollum ودافز Davis من جامعة وسكونسن Wisconsin والعالمان أوسبورن Osborne ومنديل Mendel من جامعة يالى Yale فى عام ١٩١٣م أن الفئران rats التى تتغذى على الوجبات النقية Purified diets مع دهن الخنزير lard كمصدر وحيد للطاقة لا تستطيع النمو ، وتصاب بتقرح فى العينين soreness of the eyes . ولكن عندما أعيد تغذية هذه الحيوانات مرة أخرى على الزبدة butter fat أو مستخلص صفار البيض أوزيت كبد الحوت فإن نمو الفئران عاد إلى وضعه الطبيعى ، وتم شفاء العينين . ويعد العالم مكولم Mc Collum أول من أطلق مصطلح «فيتامين أ» الذائب فى الدهن» fat soluble vitamin A فى عام ١٩١٥م . ثم أوضح العالم ستين بوك Steenbock من جامعة وسكونسن Wisconsin بعد ذلك أن الصبغات النباتية الصفراء الملونة، والتى تسمى بالكاروتينات carotenes والتى توجد فى الخضروات والفواكه هى التى تمثل فيتامين أ النشط . وتسمى هذه الكاروتينات حالياً بمولدات فيتامين A precursors of Vit A أو سابق فيتامين أ provitamin A لأنها تتحول داخل جسم الإنسان إلى فيتامين أ . وفى عام ١٩٢٢م بين العالم موراي Mori أن نقص فيتامين أ هو المسبب لمرض العمى الليلي، تلاه العالم والد Wald الذى توصل فى عام ١٩٣٥م إلى أن هذا الفيتامين هو المسؤول عن الرؤية فى الضوء الضعيف، ثم قام كارير Karrer فى عام ١٩٣٧م باستخلاص الفيتامين من زيت كبد الأسماك ، ولكن لم يتم استخلاصه تجارياً وتصنيعه معملياً إلا فى أواخر الأربعينيات .

مسميات فيتامين أ Nomenclature of Vitamin A

توجد عدة أسماء لفيتامين أ، ومنها :

(١) الريتنول (Retinol) (فيتامين أ الكحولي) ومشتقاته مثل أسترات الريتنول (Retinol Esters) وألدهيد الريتينول (ريتنال) (Retinol dengde/ Retinol) وحمض الريتينونك (Retionic Acid) والريتنول متزوع الهيدروجين (3-dehydroretinol) ، وتمثل هذه المركبات الشكل الجاهز لفيتامين أ، وتوجد في المنتجات الحيوانية عديمة اللون أو ذات اللون الفاتح .

(٢) سابق فيتامين أ (Provitamin A) مثل ألفا، بيتا، جاما كاروتين ، وهي عبارة عن صبغات نباتية تعرف بالكاروتينات، وتوجد في الفواكه الصفراء والأوراق الخضراء . كما تحتوي الزبدة والقشدة على فيتامين أ والكاروتين .



التركيب الكيميائي لفيتامين أ

وظائف فيتامين أ (Functions of Vitamin A)

(١) الرؤية فى الضوء الخافت (Dim Light Vision)

إن دور فيتامين أ فى الرؤية فى الظلام محدد وواضح، وقد اكتشف العالم George Wald دور فيتامين أ ووظيفته الدقيقة فى الرؤية وقد حصل هذا العالم على جائزة نوبل لهذا السبب عام ١٩٦٧ م . فلقد أوضح هذا العالم أن شبكية العين (Retina) تتكون من نوعين من الخلايا هما:

الخلايا العضوية (Rods) وهى المسئولة عن الرؤية ليلاً أو فى الضوء الخافت، الخلايا المخروطية (Cones) وهى المسئولة عن الرؤية نهاراً أو فى الضوء القوى. وتحتوى الخلايا العضوية والمخروطية على صبغات حساسة للضوء. فتحتوى الخلايا العضوية على صبغة الرودوبسين (Rhodopsin) (صبغة أو أرجوان الإبصار) وهى عبارة عن مركب فيتامين أ والبروتين ، فى حين تحتوى الخلايا المخروطية على صبغة الأودوبسين (Idopsin) وهى عبارة عن اتحاد بروتين الفوتوبسين (photopsin) مع فيتامين أ.

وأرجوان الإبصار أو الرودوبسين حساس للضوء الضعيف، فعند سقوط الضوء الضعيف على شبكية العين تحلل صبغة الرودوبسين إلى أوبسين وفيتامين أ (الريتال) الذى يتهدم جزء كبير منه .

ويتضح مما ذكر أن نقص فيتامين أ يؤدي إلى نقص فى تكوين الرودوبسين (أرجوان الإبصار)، مما يؤدي إلى عدم قدرة الفرد على الإبصار فى الضوء الخافت. وهو ما يعرف باسم العمى الليلي (Night Blindness)، وينذر حدوثه باحتمال الإصابة بالعمى الكلى فى المستقبل .

(٢) المحافظة على الأغشية المخاطية

(Mucus Membranes Maintenance)

تعتبر الأغشية المخاطية مهمة جداً لجسم الإنسان لأنها تفرر المخاط mucus

الذى يعمل كطبقة واقية ضد مهاجمة البكتريا، مما يحمى الإنسان من الإصابة بالالتهابات والأمراض المعدية infections. ويلعب فيتامين أ دوراً مهماً فى بناء وتكوين الأغشية المخاطية المبطنة للعين cornea والجهاز التنفسى والفم والقناة الهضمية والقناة البولية. لهذا فإن نقص فيتامين أ يؤدي إلى عدم قدرة الأغشية المخاطية على إفراز المخاط مما يعمل على تصلب (تقرن) الأغشية المخاطية المبطنة للقرنية (الغطاء الخارجى للعين) Keratinization of cornea وهذا يعرف بمرض جفاف العين xerophthalmia . وتظهر أعراض مرض جفاف العين على شكل جفاف فى القرنية وورم للجفون وقلة إفراز الدموع وظهور بقع وقروح بيضاء تشبه الرغوة على القرنية ثم يحدث العمى الدائم فى النهاية. كذلك فإن تصلب الأغشية المخاطية المبطنة للجهاز التنفسى يؤدي إلى تكرار الإصابة بالالتهابات، كما يؤدي نقص هذا الفيتامين إلى حدوث جفاف وتقرش فى الجلد خصوصاً الفخذين والذراعين وينتشر مرض العمى الدائم (الكللى) الناتج من نقص فيتامين A فى بعض البلدان النامية مثل إندونيسيا وأفريقيا والهند، حيث أشارت الإحصائيات إلى أن هناك ٢٠٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠٠ حالة من العمى الكللى سنوياً . وتجدر الإشارة إلى أن مرض جفاف العين يحدث فى جميع الأعمار المختلفة، إلا أنه ينتشر بكثرة بين الأطفال المصابين بسوء التغذية نتيجة نقص السعرات والبروتين .

(٣) النمو (Growth)

يلعب فيتامين أ دوراً هاماً فى انقسام الخلايا ، وبالتالي فإنه يؤثر على نمو العظام والأسنان عند الأطفال. حيث يؤدي نقصه إلى عدم قدرة العظام على النمو طويلاً وعرضياً، فى حين تؤدي الزيادة منه إلى هشاشة العظام وسهولة كسرها. كما أن فيتامين أ ضرورى لنمو الجنين وتطور المشيمة.

(٤) التكاثر (Reproduction)

فيتامين A (١) مهم جداً لعمليات الجنس والتكاثر فهو ينتج الهرمون الذكري التستوسترون المسئول عن إنتاج الحيوانات المنوية. كما أن المرأة لا تستطيع أن تحمل

بدون فيتامين أ لأنه مسئول عن تكوين المشيمة وتطور الجنين. كما أن هذا الفيتامين يعد ضرورياً لتكوين البروتينات الكربوهيدراتية (Glycoproteins) .

مصادر فيتامين أ الغذائية Food Sources of Vitamin A

يوجد فيتامين أ في الغذاء ذي الأصل الحيواني والنباتي، حيث الريتينول (Retinol) يمثل الفيتامين ذا الأصل الحيواني أما الكاروتين (Carotin) فهو يمثل الفيتامين ذا الأصل النباتي .

والكبد هو المصدر المفضل لفيتامين أ ، إلا أن معظم الباحثين يوصون بعدم تناول الكبد أكثر من مرة أو مرتين في الشهر لما يحتويه من مواد سامة نتيجة تعرض الحيوان للجرم الملوث ، وكلما عاش الحيوان مدة أطول كلما كان أكثر عرضة للتلوث، وهذا يعني أن كبد الخروف الصغير يحتوى على كميات من السموم أقل من كبد الخروف الكبير .

كذلك يوجد فيتامين أ بكميات في صفار البيض ، الزبدة، الحليب كامل الدسم، ومنتجاته ، والجبن وزيت السمك والقشدة . ويستخدم زيت كبد الأسماك وزيت النخيل الأحمر في أغراض الطهى فى البلاد الاستوائية وهما من المصادر الجيدة للفيتامين، حيث تحتوى ملعقة من زيت كبد الحوت على ١٢٠٠٠ وحدة دولية وذلك ضعف ما يحتاج إليه الشخص البالغ يومياً. وكل المصادر السابقة غنية بالكوليسترول ، لذلك فإنه يفضل الحصول على الفيتامين من مصادره النباتية .

تعتبر الخضروات الورقية الخضراء والفواكه الصفراء، كالجوز والمشمش ، البابايا والخوخ والبطاطا والقرع العسلى وورق العنب والبقدونس والملوخية والسبانخ والأسبرجس من المصادر الغنية بالكاروتين. أما الحبوب والزيوت النباتية (ماعدا زيت النخيل الأحمر) لا تعتبر من مصادر فيتامين أ . وتجدر الإشارة أن الزبدة المصنعة (المارجرين) تعد مصدراً جيداً للريتينول الذى يضاف إليها أثناء التصنيع .

| مكافئ الريتول (RE) | فيتامين ١ (وحدة دولية IU) | مقدار وحدة التقديم (الوحدة (الحصة Serving) | الأغذية |
|-----------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | الخضروات والفواكه |
| ١٠٦٠ | ١٠٦٠٠ | نصف كوب | spinach سبانخ |
| ٩٠٦ | ٩٠٦٥ | نصف كوب | diced جزر مقطع |
| ٤٦١ | ٤٦١٠ | نصف كوب | kale كرنب |
| ٢٥٥ | ٢٥٥٠ | نصف كوب | brocoli بروكولي |
| ٩١ | ٩١٠ | نصف كوب | asparagus أسبرجس |
| ٥٨ | ٥٧٥ | نصف كوب | يارلاء |
| ٢٦ | ٢٦٠ | نصف كوب | cruciferae كرنب ذو الرروس |
| ٢٣ | ٢٣٠ | نصف كوب | فاصوليا ليم |
| ٨ | ٧٥ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | كرنب أو ملفوف cabbage مطهى |
| ٥٤٠ | ٥٤٠٠ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | turnip لفت |
| ٦٧ | ٦٧٠ | ١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام) | بطاطس حلوة |
| ٨٢٠ | ٨١٩٥ | نصف كوب | apricots مشمش جاف |
| ٢٢٦ | ٢٢٦٠ | نصف كوب | شمش مطب |
| ١٦٠ | ١٥٩٥ | نصف كوب | papay باباي |
| ١٢٦ | ١٢٦٥ | pound wedge 2 | Watermelon بطيخ |
| ١١٢ | ١١١٥ | نصف كوب أو ١ حبة متوسطة | peaches خوخ |
| ٢٩ | ٢٩٠ | ١ حبة متوسطة | برتقال |
| ١٠ | ٩٥ | ١ حبة متوسطة | موز |
| ٩ | ٩٠ | نصف كوب | اناناس |
| ٩ | ٩٠ | ١ حبة متوسطة | تفاح |
| ٣٤٠ | ٣٤٠٠ | ثلث حبة (١٠٠ جرام) | cantaloup شمام |
| | | | منتجات الألبان |
| ١١٨ | ٣٩٠ | ١ كوب (٢٤٤ جراماً) | حليب كامل |
| ١١٤ | ٣٧٨ | ١ أوقية (٣٠ جراماً) | cheddar جبن شيدر |
| ٧٠ | ٢٣٠ | ١ ملعقة مائدة | butter زبدة |
| ٧٠ | ٢٣٠ | ١ ملعقة مائدة | margarine مارجرين |
| ٣ | ١٠ | ١ كوب (٢٤٤ جراماً) | حليب خال من الدهن |
| | | | اللحم والسمك والدواجن والبيض |
| ١٧٩ | ٥٩٠ | ١ حبة كاملة | بيض |
| ١٧٦ | ٥٨٠ | صفار بيضة كاملة | بيض |
| ١٣٧٧٣ | ٤٥٤٥٠ | ٣ أوقية | كبد بقر |
| ١٣٠٣٠ | ٤٣٠٠٠ | ٣ أوقية | lamb كبد خروف |
| ٨١٨٢ | ٢٧٠٠٠ | ٣ أوقية | كبد الدواجن |
| ٥٧٥٨ | ١٩٠٠٠ | ٣ أوقية | calf كبد عجل |
| | ٥٠ | ٣ أوقية | لحم بقرى مطهى |

احتياجات فيتامين أ اليومية (Daily Requirements of Vitamin A)

تتوقف الكمية التي يحتاجها الشخص من فيتامين أ على وزن الجسم . فيحتاج الجسم إلى ٦ ميكروجرام ريتنول (٢٠ وحدة دولية) لكل كيلو جرام من وزن الجسم أو ٢٤ ميكروجرام بيتا - كاروتين (٤٠ وحدة دولية) لكل كيلو جرام من وزن الجسم . وقد كانت الوحدة الدولية تستخدم في السابق لقياس كمية الفيتامين المستهلكة، ولكن بعد توافر الريتنول في صورة بللورات نقية حديثاً فإن مكافئات الريتنول أصبحت تستخدم بدلاً من الوحدة الدولية .

حددت هيئة الغذاء والتغذية الأمريكية في مجلس البحوث الوطني (FNB/NRC) المقررات الغذائية المقترحة RDA من فيتامين أ كالتالى :

الأطفال من الولادة - السنة الأولى من العمر : ٣٧٥ ميكروجرام مكافئ الريتنول في اليوم .

الأطفال من ١ - ٦ سنوات : ٤٠٠ - ٥٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول في اليوم

الأطفال من ٧ - ١٠ سنوات : ٧٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول في اليوم

المراهقون والبالغون والمسنون : ١٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول في اليوم

المراهقات والبالغات والمسنات والحوامل : ٨٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول في اليوم

المرضعات : ١٣٠٠ ، ١٢٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول أثناء الستة أشهر الأولى والثانية من الرضاعة على التوالي .

ويمكن توضيح العلاقة بين وحدات قياس فيتامين أ كالتالى :

١ مكافئ الريتنول = ١ ميكروجرام ريتنول .

١ مكافئ الريتنول = ١٢ ميكروجراما مولدات فيتامين أ عدا بيتا - كاروتين

. B-Carotene

١ مكافئ الريتنول = ١٠ وحدات دولية بيتا - كاروتين

١ مكافئ الريتنول = ٣,٣٣ وحدة دولية ريتنول .

١ مكافئ الريتنول = ٦ ميكروجرامات بيتا - كاروتين .

١ وحدة دولية من فيتامين أ = ٣,٠ ميكروجرام ريتنول .

١ وحدة دولية من فيتامين أ = ٦,٠ ميكروجرام بيتا - كاروتين .

ويؤدى تناول الرضيع ١٠٠ مليلتر من حليب الام إلى إمداده بحوالى ٤٩

ميكروجراماً من فيتامين أ . لهذا فإن إعطاء الرضيع ٨٥٠ مليليتراً من حليب الأم

يوميًا يمدّه بحوالى ٤٢٠ ميكروجراماً من مكافئ الريتنول .

الأمراض الناشئة عن نقص فيتامين أ

يخزن الكبد حوالى ٩٥ ٪ من فيتامين أ الموجود فى الجسم . ويمد هذا المخزون

الجسم باحتياجاته لمدة تصل إلى ٣ أشهر بالرغم من تناول وجبات غذائية فقيرة

بفيتامين أ . ويؤدى نقص فيتامين أ إلى الآتى :

١. العمى الليلي Night blindness

يعتبر العمى الليلي من الأعراض المبكرة لنقص فيتامين أ ، ويتميز بعدم قدرة

الفرد على الرؤية فى الضوء الخافت ، وتجدد الإشارة إلى أنه يصعب على الطبيب

معرفة المرض فى الأطفال ، لهذا يجب على الام ملاحظة قدرة طفلها على الرؤية

فى الضوء الخافت لاكتشاف المرض مبكراً .

وينتج العمى الليلي من نقص فيتامين أ لأنه يدخل فى تكوين صبغة الإبصار

التي تعرف بالرودوبسين rhodopsin الموجودة فى شبكية العين retina كما سبق

ذكره : ويعالج العمى الليلي بإعطاء جرعات من فيتامين أ .

٢. مرض جفاف القرنية Xerophthalmia

عند الإصابة بهذا المرض تصبح القرنية سميقة وغير شفافة (معتمة) opaque ويحدث تصلب فى ملتحمة العين والقرنية ، وكذلك تظهر فيهما بقع وقروح على شكل رغوة وفى النهاية يحدث العمى الدائم نتيجة لعدم قدرة أشعة الضوء light rays من المرور إلى العين . كما وقد تصبح قرنية العين لينة Keratomalacia فى النهاية .

٣. التهاب الجهاز التنفسي Respiratory infection

يلعب فيتامين أ دوراً مهماً فى تكوين الأنسجة المخاطية البطنة للجهاز التنفسي، مما يحميه من مهاجمة البكتيريا والإصابة بالأمراض المعدية والالتهابات .

٤. إعاقة النمو والتكاثر Reproduction and growth retardation

يتوقف نمو الأسنان نتيجة عدم تكون مادة الدنتين dentin (المادة الطرية تحت المينا) enamel التى تغطى الأسنان من الخارج .

٥. زيادة التقشر Hyperkeratosis

وقد يحدث انسداد فى كيس الشعر بسبب تراكم الكيراتين keratin، مما يؤدي إلى تكوين نتوءات lumps بيضاء وتجنب سطح الجلد خصوصاً جلد الذراع .

٦. إعاقة التكاثر Reproduction retardation

يؤدى نقص فيتامين أ إلى ضعف فى تكوين الحيوانات المنوية ونمو الجنين وتطور المشيمة وكذلك يؤدى إلى حدوث تشوهات خلقية فى الجنين .

٧. تغيرات فى الجلد (changes in skin)

يصبح الجلد جافاً وخشناً وخصوصاً على الكتفين .

الإفراط فى تناول فيتامين أ (Hypervitaminosis A)

يؤدى الإفراط فى تناول الريتينول ومركباته إلى التسمم بالفيتامين ، وهذه الحالة نادرًا ما تحدث ، وقد تحدث فى حالة تناول كمية كبيرة من حبوب فيتامين أ أو عند إعطاء طفل كميات كبيرة من زيت سمك القد الغنى بالفيتامين .

ويتميز عن التسمم بفيتامين أ أعراض مرضية متعددة أهمها :

بالفون : صداع ، تضخم فى الطحال، الإجهاد، آلام البطن ، آلام المفاصل، الأرق (Insomnia)، الشعور بعدم الاستقرار، فقدان الشعر، سهولة تكسر العظام (Brittle bones) .

المرأة الحامل : نمو غير طبيعى للجهازين البولى والتناسلى للجنين .

الأطفال (١ - ٣) سنوات : أكلان وجفاف فى الجلد، آلام فى الرأس، فقد الشهية للطعام (Anorexia)، حدة الطبع (Irritability) ، وضعف الشعر وقلته (sparse hair)، انتفاخات فى العظام الطولية نتيجة نامية عظمية فوق عظم (Boue exostoses)، تشوهات فى الجمجمة (بروز الجبهة) والتقيؤ .

ولا يؤدى الإفراط فى تناول الكاروتينات إلى مثل هذه الأعراض ، بل يقتصر أثرها على تلون الجلد وراحة اليدين باللون الأصفر البرتقالى، وقد ثبت أن ذلك غير ضار بالصحة .

تختفى أعراض التسمم بفيتامين أ بصورة سريعة عن التوقف عن تناول الفيتامين والأغذية الغنية به .

فيتامين د (Vitamin D or Cholecalciferol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين د

ساعد مرض الكساح (Rickets) على اكتشاف فيتامين د ، ففي عام ١٩٢٢م استعمل ترومو (Trousseau) زيت كبد الحوت (cod liver oil) لمعالجة الأطفال من الكساح، وتلاه Mellanby الذى وضع نظريته بأن الكساح مرض غذائى يمكن

معالجته بتناول زيت كبد الحوت، وذلك بعد أن قام بإجراء تجارب ناجحة في علاج الحيوانات من الكساح. ويعد العالم ماكولم McCollum عام ١٩٢٢م أول من أطلق اسم فيتامين د على العامل الذي يعالج الكساح (Autirachitic factor)، وفي عام ١٩٢٤ استطاع العالمان Hess، Steeubock من معرفة العلاقة بين الأشعة فوق البنفسجية وفيتامين د، ثم بعد ذلك (عام ١٩٣٠م) تم عزل فيتامين د النقي في صورة بللورات، وسمى كالسيفيرول (Calciferol).

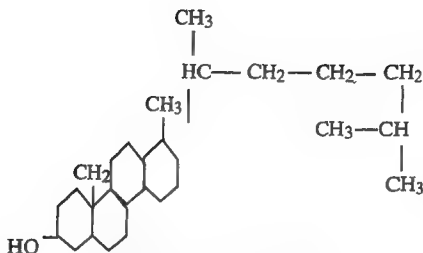
ويدعى فيتامين د «فيتامين أشعة الشمس» (Sunshine Vitamin) نظراً لأن الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس ضرورية لتكوين هذا الفيتامين تحت الجلد في حالة فيتامين د ٣.

مسميات فيتامين د (Nomenclature of Vitamin D)

يوجد له صورتان مهمتان من الناحية الغذائية وهما:

- (أ) فيتامين ٢ (Vitamin D2) أو كالسيفيرول (Calciferol) أو فيوستيرول (Viosterol) أو إرجوكالسيفيرول (Ergocalciferol).
- (ب) فيتامين ٣ (Vitamin D3) أو كوليكالسيفيرول (Cholecalciferol).

يتوافر فيتامين د٣ الفعال فسيولوجياً بكثرة في الطبيعة (الخلايا الحيوانية)، بينما يوجد فيتامين د٢ بشكل محدود جداً في الطبيعة في صورة مولدات فيتامين (Provitamin). وتجدر الإشارة أن تركيز الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في أشعة الشمس تكون أعلى ما يمكن بعد الشروق وقبل الغروب.



التركيب الكيميائي لفيتامين د₃ (كوليالكاليفيرول)

Vitamine D₃ (cholecalciferol)

وظائف فيتامين د (Functions of Vitamin D)

- (١) امتصاص الكالسيوم والفوسفور من الأمعاء ، إذ يعمل الشكل الهرموني «1,25 - DHCC» على تصنيع بروتين حامل للكالسيوم .
- (٢) المحافظة على مستوى الكالسيوم والفوسفور في الدم عن طريق التوازن الحاصل بين هذين العنصرين وإخراجهما عن طريق الكلى .
- (٣) ترسيب الكالسيوم والفوسفور في العظام ، يلعب فيتامين د دوراً بارزاً في عملية تكلس العظام (Calcification) أو التعظم (Ossification) ، وهذا ناتج من تأثير الفيتامين المنشط للإنزيمات الفوسفوتيز القلوية (Alkaline phosphatases) التي تساعد على امتصاص كميات أكبر من الكالسيوم وترسيبها في العظام .

مصادر فيتامين د الغذائية (Food sources of Vitamin D)

١ - مصادر غير غذائية

تعتبر الشمس المصدر الرئيسي لفيتامين د الذي يتكون داخل الجلد نتيجة تعرض مركب ٧ - ديهيدروكوليستيرول 7 - dehydrocholesterol إلى الأشعة فوق البنفسجية . لهذا فإن عدم تعرض الشخص وخصوصاً الأطفال إلى أشعة الشمس

أو حجب هذه الأشعة بتغطية الجسم أو بزجاج النوافذ أو بعوامل تلوث الهواء (الأتربة dust والدخان smoke والضباب fog) يؤدي إلى قلة أو عدم استفادة الإنسان من هذا المصدر .

٢- مصادر غذائية

تعتبر مصادر فيتامين د الغذائية محدودة في الطبيعة وأفضل مصدر له هو زيت كبد السمك fish liver oil . كما أن صفار البيض والكبد والزبدة والسمك (السلمون salmon ، التونة tuna والسردين sardines) والحليب الكامل ومنتجاته تحتوي على كميات ضئيلة من فيتامين د . وتجدر الإشارة إلى أن بعض المواد الغذائية مثل الحليب (١٠ ميكروجرامات / لتر حليب) والسمنة النباتية والمارجرين تدعم بفيتامين د، حيث إن تدعيم الحليب بهذا الفيتامين يؤمن حصول الأطفال على احتياجاتهم اليومية منه ، بالإضافة إلى أنه يساعد على امتصاص الكالسيوم والفسفور الضروريين لنمو العظام والهيكل العظمي من الحليب .

احتياجات فيتامين د اليومية (Daily Requirements of Vitamin D)

سبق أن أشرنا إلى أن الشمس هي المصدر الرئيسي لفيتامين د الذي يحصل عليه جسم الإنسان ، لذا فإنه من الصعوبة تحليد كمية الفيتامين التي يحتاجها الشخص في غذائه . إلا أن هيئة الغذاء والتغذية في مجلس البحوث الوطني الأمريكي (FNB , 1989) قد حددت المقررات الغذائية المقترحة RDA كالتالي :

الرضع (من الولادة - حتى السنة الأولى من العمر): ٧,٥ - ١٠ ميكروجرامات .

الأطفال والمراهقون والمراهقات والبالغون والبالغات (١٩ - ٢٤ سنة): ٥ ميكروجرامات .

الحوامل والمرضعات : ١٠ ميكروجرامات .

البالغون والبالغات (٢٥ - ٥٠ سنة) والمسنون والمسنات: ٥ ميكروجرامات.
كما توصى منظمات الاغذية والزراعة العالمية (FAO / WHO) بالمقررات التالية:
الأطفال حتى عمر ٦ سنوات : ١٠ ميكروجرامات (٤٠٠ وحدة دولية)
الحوامل والمرضعات : ١٠ ميكروجرامات (٤٠٠ وحدة دولية)
الأطفال من عمر ٧ سنوات والمراهقون والبالغون : ٢,٥ ميكروجرام (١٠٠ وحدة دولية)

. وبشكل عام فإنه ينصح الشخص بالتعرض لأشعة الشمس لمدة لا تقل عن نصف ساعة في اليوم وعدم السكن في المناطق التي لا تشرق فيها الشمس لمدة طويلة وتجنب السكن في أرقعة المدن التي لا تصل فيها الشمس إلى داخل المنزل وذلك لتضاد الإصابة بمرض الكساح.. كما أنه من الضروري توعية الأمهات بإعطاء أطفالهم الرضع الذين يتغذون من الثدي breast-fed infants جرعات من فيتامين د ابتداء من أول الشهر الثالث من العمر لتجنب إصابتهم بالكساح . ولقد وجد أن الشخص البالغ يحصل على كمية كافية من فيتامين د من تعرضه للشمس إلى جانب قدر ضئيل يحصل عليه من الغذاء .

يعبر عن كمية فيتامين د بالوحدات الدولية (IU) أو بالميكروجرام كالسيفيرون
calciferol ويمكن توضيح العلاقة بينهما كالآتي :

١ ميكروجرام كوليكالسيفيرون cholecalciferol = ١ ميكروجرام
إرجوكالسيفيرون.

١ ميكروجرام كوليكالسيفيرون cholecalciferol = ٤٠ وحدة دولية فيتامين د.
إن تناول الشخص البالغ كوين من الحليب المدعم fortified milk بفيتامين د في اليوم يمدد باحتياجاته اليومية من هذا الفيتامين حتى وإن لم يتعرض إلى أشعة الشمس .

الأمراض الناشئة عن نقص فيتامين د

١. الكساح Rickets

يعتبر الكساح من الأعراض الأساسية لنقص فيتامين د الذى يلعب دوراً مهماً فى عملية امتصاص الكالسيوم والفوسفور والمحافظة على مستواهما اللائق فى الدم. بمعنى آخر يحدث الكساح نتيجة فشل التكلس calcification (ترسيب الكالسيوم والفوسفور) أثناء نمو العظام . ويصيب الكساح عادة الأطفال خصوصاً فى حالة نقص الفيتامين أثناء مرحلة الحمل والرضاعة وتتمثل أعراض المرض بحدوث تضخم فى مفصل القدم والركبة ومعصم اليد limbs bowing وكبر حجم الرأس enlargement of head

وبروز الجبهة وتحديدا rachitic bossing frontal وتقوس الأرجل legs bowing ورخاوة الجمجمة cranetables وعدم تعظمها بشكل متكامل فى الجهة الخلفية، أو تضخم الضلوع الغضروفية عند نهايتها بشكل منتظم يشبه السبحة، لهذا تسمى هذه الحالة بالسبحة الكساحية rachitic rosary . كما تتقوس الضلوع مما يصغر من حجم القفص الصدرى ويعرف ذلك باسم صدر الحمامة pigeon breast ، ولا يمكن معالجة التقوسات والتشوهات فى الأطفال إذا استمر نقص الفيتامين حتى عمر ٢ - ٣ سنوات .

٢. لين العظام Osteomalacia

يؤدى نقص فيتامين د إلى لين العظام فى الأشخاص البالغين وخصوصاً المسنين والمرضعات والحوامل وذلك نتيجة لسحب الجنين أو الرضيع الكالسيوم والفوسفور من الهيكل العظمى للأم وكذلك نتيجة لنقص هذه الأملاح فى الوجبة الغذائية وتكرار الحمل . وتتمثل أعراض مرض لين العظام فى التواء الحوض فى المرأة الحامل مما يعسر عملية الولادة وتقوس الأرجل وانحناء العمود الفقرى وطراوة

العظام softening bones . ويندر حدوث هذا المرض إلا في الحالات التي يصاب فيها الشخص بأمراض تعوق امتصاص فيتامين د مثل مرض السلياك nontropical sprue (celica disease) أو إعاقة إفراز (انسداد) قناة الصفراء bile ducts أو عدم كفاية إفرازات البنكرياس أو أمراض الكبد .

٣- الأسنان Teeth

يسبب نقص فيتامين د تأخر ظهور الأسنان وتطورها ببطء وبشكل غير طبيعي poor and improper development وإصابتها بالتسوس نتيجة لنقص الكالسيوم .

٤- العضلات Muscle

يؤدي انخفاض الكالسيوم في الدم بسبب نقص فيتامين د إلى تغيرات switches وتشنجات spasms عضلية .

الإفراط في تعاطي فيتامين د (Hypervitaminosis D)

- (١) فقدان الشهية للأكل .
- (٢) جفاف الجلد وتقشره .
- (٣) الإحساس بالغثيان والقيء والدوخة وتأخر نمو الأطفال .
- (٤) ارتفاع مستوى الكالسيوم في الدم مما يؤدي إلى تكون حصوات الكلى، كما يؤدي أيضاً إلى تهتك في أنسجة الكلى، كذلك يؤدي إلى تصلب الأنسجة الطرية في أماكن كثيرة في الجسم غير العظام نتيجة لترسب الكالسيوم وتراكمه عليها مثل الرئتين والقلب والأوعية الدموية والكلىتين .
- (٥) هشاشة العظام .

فيتامين هـ (ألفا-توكوفيرول) (Vitamin E or Alpha-Tocopherol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين هـ

عرف فيتامين هـ عام ١٩٢٠م من قبل العالمين إيفانز Evans وبیشوب

Bishop، عندما اكتشفا أن الفشران التي تغذت على طعام نقى (كارين ونشا الذرة وشحم الخنزير والخميرة والزبدة) قد أصيبت إناتها بالإجهاض وأصيب ذكورها بالعقم، لهذا يدعى هذا الفيتامين بالمضاد للعقم antisterility. وفى عام ١٩٢٣م استطاع إيفانز وآخرون من فصل هذا الفيتامين من زيت جنين القمح والشوفان oat وزبد الحليب butterfat، وأطلق عليه اسم فيتامين هـ (E) أو إكس (X) ثم أطلق اسم توكوفيرول tocopherol على فيتامين هـ عام ١٩٣٦م من قبل إيفانز وآخرين، والكلمة توكوفيرول شقان هما : tokos ومعناها باليونانية مولد الطفل و phero ومعناها يحمل . وقد تمكن فرنهولتز Fernholtz من التعرف على التركيب الكيميائى لفيتامين هـ عام ١٩٣٨م ، وتلاه كارر Karrer الذى تمكن فى العام نفسه من تصنيعه synthesis معملياً . وفى عام ١٩٥٦م اكتشف جرين Green ثمانية أنواع من التوكوفيرولات tocopherols واعترف به كفيتامين للإنسان فى عام ١٩٥٩م.

مسميات فيتامين هـ (Nomenclature of Vitamin E)

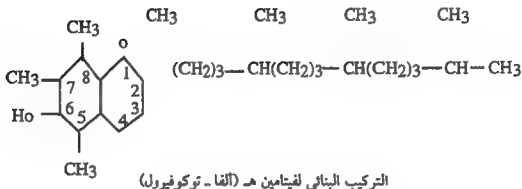
توجد عدة أسماء لفيتامين هـ ، ومنها :

العامل المانع للعقم (Antisterility Factor)

فيتامين الإخصاب (Fertility Vitamin)

فيتامين التكاثر (Reproduction Vitamin)

ألفا وبيتا وجاما ودلتا - توكوفيرول



وظائف فيتامين هـ (Functions of Vitamin E)

(١) يمنع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة، مما يؤجل حدوث التزنخ في الأغذية سريعة التأكسد، يحافظ على سلامة الأنسجة عن طريق منع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة المكونة للأغشية الخلوية. وتشمل الحماية جدران أوعية الدم وبالتالي يقي فيتامين هـ الشرايين من الانسداد. كذلك يحمي فيتامين هـ كرات الدم من التحلل ويمنع تليف الكبد الناتج من وجود العوامل المؤكسدة. وكذلك فإن فيتامين هـ يحمي فيتامين أ، فيتامين ج من الأكسدة سواء داخل الجسم أو خارجه.

أثبتت الدراسات ان انخفاض مستوى فيتامين هـ في الدم يزيد احتمال الإصابة بالسرطان. كما يعتقد أن فيتامين هـ له تأثير في حماية الجلد ولذلك فإنه يدخل في تصنيع مستحضرات التجميل والكريمات الواقية من أشعة الشمس.

(٢) فيتامين هـ يساعد على جريان الدم وينظم تجلط الدم وهو قادر على توسيع الأوعية الدموية.

(٣) يحسن فيتامين هـ إمداد واستهلاك الأوكسجين في الأنسجة مما يحمي الكبد والرتتين والجلد من الالتهابات والانحلال.

(٤) يساهم فيتامين هـ في تصنيع بعض مركبات الجسم الهامة كحمض النواة DNA.

(٥) يعمل فيتامين هـ على تنظيم تصنيع الإنزيمات المسؤولة عن تكوين الهيم (Heme) المحتوى على الحديد والذي يدخل في تركيب معظم البروتينات الموجودة في جسم الإنسان مثل الهيموجلوبين.

مصادر وفيتامين هـ (Sources of Vitamin E)

تعتبر الزيوت بوجه عام من المصادر الغنية بفيتامين هـ مثل زيت جنين القمح

(من أغنى المصادر)، زيت الذرة، زيت الزيتون، زيت فول الصويا، زيت الفستق، زيت بذرة القطن، زيت النخيل، المارجرين (السمن الصناعى). وتزداد نسبة هذا الفيتامين فى الزيوت بزيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة. بينما يوجد فيتامين هـ بكمية قليلة فى الفواكه والخضراوات الورقية، الحبوب الكاملة، المكسرات، البقوليات ، الكبد والكلاوى، البيض، الحليب .

كذلك فإن عمليات تخزين الحبوب وتصنيعها تقلل من كمية الفيتامين بها. وطهى الطعام على درجات حرارة عالية يحطم فيتامين هـ، لذلك فإنه من المفضل تناول الطعام المطبوخ على درجة حرارة منخفضة ولمدة قصيرة والطعام الطازج .

ويعتبر حليب الأم مصدراً غنياً بفيتامين هـ، بينما يحتوى حليب البقر على نسبة منخفضة منه. ويندر الإصابة بأعراض نقص هذا الفيتامين نظراً لوجوده فى أنواع كثيرة من الأغذية كما ذكرنا من قبل .

والجدول الآتى يوضح كمية فيتامين هـ الموجودة فى بعض الأطعمة

| كمية الفيتامين بالمليجرامات | المقدار | الغذاء |
|--------------------------------|--------------|---------------------|
| ٢٣,٤ | كوب واحد | الحبوب الكاملة |
| ٢٤,٦ | ملعقة واحدة | زيت حبة القمح |
| ٨,٢ | ملعقة واحدة | زيت زهرة عباد الشمس |
| ١,٦ | ملعقة واحدة | زيت الزيتون |
| ٥,٢ | ملعقة واحدة | زيت بذرة القطن |
| ٢,٠ | ملعقة واحدة | زيت فول الصويا |
| ٤,٢ | ٠,٥ كوب | زيت اللوز |
| ٠,٥ | واحدة متوسطة | التفاح |
| ٠,١ | ٠,٥ كوب | الفول الجاف |
| ٠,٩ | واحدة متوسطة | الكمثرى |
| ٠,٣ | واحدة متوسطة | الموز |
| ٠,٢ | واحدة متوسطة | الجزر |
| ٠,٤ | واحدة كبيرة | البيض |
| ٠,٨ | واحدة متوسطة | الطماطم |
| ٠,٢ | واحدة متوسطة | البرتقال |
| ٠,٢ | ملعقة متوسطة | الزبد |

ملحوظة : الكوب = ٢٨٠ سم ٣

المصدر : مصطفى، محمد كمال (١٩٩٦)

احتياجات فيتامين هـ اليومية (Daily Requirements of Vitamin E)

حددت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس البحوث الوطنى الأمريكى /NFB
NRC (١٩٨٩م) المقررات الغذائية المقترحة RDA يومياً من فيتامين هـ (الفا -
توكوفيرول) كالتالى :

المراهقون والبالغون والمسنون (ذكور): ١٠ ملليجرامات ألفا - مكافئ
التوكوفيرول.

المراهقات والبالغون والمسنات (إناث): ٨ ملليجرامات ألفا - مكافئ
التوكوفيرول

الرضيع (من الولادة - سنة): ٣ - ٤ ملليجراما ألفا - مكافئ التوكوفيرول

الأطفال (١ - ١٠ سنوات): ٦ - ٧ ملليجراما ألفا - مكافئ التوكوفيرول.

الحوامل: ١٠ ملليجرامات ألفا - مكافئ التوكوفيرول.

المرضعات - الـ ٦ شهور الأولى: ١٢ ملليجراما ألفا - مكافئ التوكوفيرول

المرضعات - الـ ٦ شهور الثانية: ١١ ملليجراما ألفا - مكافئ التوكوفيرول.

ولقد أشارت الدراسات إلى أن احتياج الشخص لفيتامين هـ يقل بانخفاض
نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة في الوجبة الغذائية والعكس . كما أن
تغذية الشخص على أغذية قليلة في محتواها من التوكوفيرول يؤدي إلى تحلل
كرات الدم الحمراء وقصر عمرها. يمنع تناول الأطفال ٢ - ١٠ ملليجرامات يوميًا
انحلال كرات الدم الحمراء .

يعبر عن كمية فيتامين هـ بالوحدات الدولية (IU) أو ألفا - مكافئ
التوكوفيرول Tocopherol equivalents، ويمكن توضيح العلاقة بينهما
كالآتي:

١ ألفا - مكافئ التوكوفيرول = ١ ملليجرام ألفا - مكافئ التوكوفيرول.

١ وحدة دولية فيتامين هـ = ٠,٦٧ ملليجرام ألفا - مكافئ التوكوفيرول.

١ وحدة دولية فيتامين هـ = ١ ملليجرام أسيتات ألفا - مكافئ التوكوفيرول

أعراض نقص فيتامين هـ

١ - حدوث تحلل لكرات الدم الحمراء erythrocytes hemolysis، وهو

يعد من الأعراض الرئيسية لنقص فيتامين هـ ؛ إذ يؤدي قلة تناول الفرد لفيتامين هـ إلى انخفاض مستواه في الدم إلى أقل من ١٠٠ ملليجرام لكل ١٠٠ مليلتر، ويؤدي ذلك إلى تحلل كريات الدم الحمراء نتيجة لأكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في أغشيتها (أغشية كرات الدم الحمراء). وقد أمكن معالجة تحلل كرات الدم الحمراء بتناول جرعات مناسبة من فيتامين هـ .

٢ - يصاب الأطفال الرضع premature infants الذين يعانون من نقص فيتامين هـ (نتيجة عدم القدرة على امتصاصه) بالأنيميا hemolytic anemia وتجمع السوائل تحت الجلد edema وأضرار جلدية skin lesions، خصوصاً عندما يتغذى الرضيع على الأغذية البديلة عن الحليب formula، والغنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة (PUFA) .

٣- يؤدي كذلك انخفاض فيتامين هـ في غذاء الإنسان إلى زيادة إفراز الكرياتين creatine مع البول creatinuria وإلى تليف المرارة cirrhosis of gall blader وإلى التفوط الدهني steatorrhea (وفرة المواد الدهنية في الغائط).

ويشكل عام يندر ظهور أعراض نقص فيتامين هـ على الإنسان نظراً لوجود الفيتامين في مجموعة كبيرة من الأغذية، لكن تظهر أعراض النقص على الإنسان في حالة انخفاض امتصاص الدهون نتيجة الإصابة بمرض مثل السلياك أو نتيجة تناول وجبات غنية في الدهون غير المشبعة مثل الزيوت ولمدة طويلة .

الإفراط في تناول فيتامين هـ

نظراً لوجود فيتامين هـ في أكثر من عضو أو نسيج في الجسم، ووجوده في كثير من الأغذية . (على عكس الفيتامينات الأخرى الذائبة في الدهن) فإن احتمال التسمم به منخفض، ولا يخشى من تناول الإنسان جرعات عالية جداً منه، ولقد تبين أن الإنسان البالغ يستطيع تحمل جرعات كبيرة من فيتامين هـ تصل إلى ١٠٠

- ١٠٠٠ وحدة دولية فى اليوم دون حدوث تسمم أو ظهور أية أعراض أخرى .
أما الكميات الأكثر من ذلك تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم (Hypertesion) وبطء
تجلط الدم (Blood clotting)، وبصفة عامة فإنه لا تعرف حالات تسمم بهذا
الفيتامين فى الإنسان .

استخدامات فيتامين هـ

(١) فيتامين هـ مفيد لمنع تلف شبكة العين (Retina) للأطفال مع إعطائهم
كمية من الأكسجين .

(٢) يستخدم فيتامين هـ لعلاج آلام عضلات سمانة القدم التى تحدث فى الماء
أو أثناء عمل التدريبات الرياضية .

(٣) تستخدم مستحضرات فيتامين هـ لعلاج الآلام الناتجة من وجود أورام
حميدة فى الثدي (Fibrocystic breast disease) . وينصح السيدات اللاتى يعانين
من هذا المرض الإقلاع عن تناول القهوة بالإضافة إلى العلاج بمستحضرات فيتامين
هـ .

(٤) أوضحت التجارب أن فيتامين هـ يساعد على تقليل أو منع الضرر الواقع
على الرئة نتيجة تلوث الهواء بالغازات المختلفة مثل الأوزون وثنائى أكسيد
التروجين .

(٥) يساعد فيتامين هـ على سرعة التئام الجروح وذلك عن طريق تقليل
عمليات الأكسدة فى الجرح .

(٦) قد يساعد فيتامين هـ على التقليل من حدوث علامات الحمل التى تحدث
فى البطن نتيجة تمدد الجلد بسبب تضخم الرحم .

(٧) يقلل فيتامين هـ من ظهور أعراض الشيخوخة (Aging) مثل الشعر
الابيض وتجعدات الجلد .

(٨) قد يساعد فيتامين هـ بعض النساء على خفض أو تقليل حدوث أعراض سن اليأس (Menopause) .

فيتامين ك (Vitamin K)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ك

تم اكتشاف فيتامين ك فى عام ١٩٢٩م من قبل العالم الدنماركى دام Dam عندما لاحظ حدوث نزيف شديد تحت الجلد فى الكتاكيت حديثى الفقس chicks عند تغذيتها على غذاء متوازن يتكون من البروتين والأملاح المعدنية وجميع الفيتامينات المعروفة فى ذلك الوقت، إلا أنه لم ينجح فى معالجتها بإعطائها فيتامين ج . لكن أمكن معالجة النزيف بإعطائها أغذية طبيعية مثل الحبوب والحليب والسمك . وفى عام ١٩٣٥م تمكن دام من استخلاص المادة الفعالة التى توقف النزيف بواسطة الأثير وأطلق عليها اسم فيتامين ك (من الكلمة الألمانية Koagulation) الذى عرف فيما بعد بالعامل المضاد للنزيف antihemorrhagic factor . ثم استطاع العالمان دام وكريك عام ١٩٣٦م من توضيح العلاقة بين فيتامين ك وإنزيم البروثرومبين prothrombin المسبب لتجلط الدم، ويؤدى نقص هذا الفيتامين إلى انخفاض البروثرومبين فى الدم والتعرض إلى النزيف، فى حين يؤدى وجوده فى الوجبة الغذائية إلى علاج هذه الحالة ويعمل على تجلط الدم . وقد تمكن العلماء MacCorquodale و Cheney و Fieser من التعرف على التركيب البنائى لفيتامين ك ١ (K₁) عام ١٩٣٩م ، وتلاههم كارر Karrer و دام Dam فى العام نفسه اللذان استطاعا فصل هذا الفيتامين فى صورة نقية . وبعد ذلك بـ ٣٩ سنة (١٩٣٩م) تمكن العالمان Almquist و Klose من تصنيع فيتامين ك ١ (K₁) معملياً .

مسميات فيتامين ك (Nomenclature of Vitamin K)

(١) فيتامين ك_١ (K₁)،

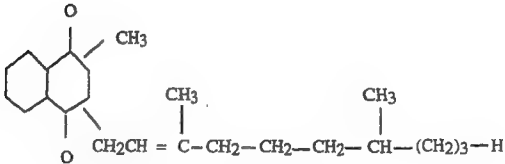
ويسمى أيضاً الفيللوكوينون (Phylloquinone)، ويوجد فى البلاستيدات الملونة فى الأوراق الخضراء .

(٢) فيتامين ك_٢ (K₂)،

ويسمى أيضاً الميناكوينون (Menaquinone)، ويتم تصنيعه فى الإنسان فى الأمعاء الغليظة بواسطة البكتريا والتي تعتبر المصدر الأساسى للفيتامين فى الشخص السليم . وتقدر فاعلية فيتامين ك_٢ الحيوية بحوالى ٧٥ ٪ من فاعلية فيتامين ك_١ .

(٣) فيتامين ك_٣ (K₃)،

هو عبارة عن فيتامين صناعى يتم تحضيره معملياً وهو يذوب فى الماء، ويطلق عليه أيضاً هايكينون (Hykinone) أو سنكافيت (Synkavit). وتقدر فاعليته الحيوية بحوالى ٢ - ٣ أضعاف فعالية الفيتامينات الطبيعية (ك_١ أو ك_٢)، ويستعمل كمعالج على مستوى تجارى واسع .



Phylloquinone (vitamin K, phytonadione)

التركيب البنائى لفيتامين ك_١ (فيللوكوينون)

وظائف فيتامين ك (Functions of Vitamin K)

(١) يساعد فيتامين ك على تكوين البروتين اللازم لعملية تجلط الدم (Blood clotting). لذلك فإن نقص هذا الفيتامين فى الدم يعرض الجسم لخطر النزيف.

(٢) يلعب فيتامين ك دوراً هاماً فى النمو (growth) وفى ميكانيكات التمثيل الضوئى وميكانيكات نقل الإلكترونات فى الاحياء .

مصادر فيتامين ك (Sources of Vitamin K)

الجدول التالى يوضح مصادر فيتامين ك والكمية الموجودة فيها .

| كمية الفيتامين بالميكروجرام | المقدار | الغذاء |
|--------------------------------|--------------|------------------|
| ١٢٩ | ١/٤ رأس | الخس |
| ١٢٥ | ٣/٤ كوب | الكرنب المطبوخ |
| ١١٠ | ٨٥ جم | كبد البقر |
| ٨٠ | ٥ كوب | السبانخ المطبوخة |
| ١٤ | ٢٨,٥ جم | الجبن |
| ١١ | واحدة كبيرة | البيض |
| ١٠ | كوب كبير | اللين |
| ٨ | ٨٥ جم | كبد الدجاج |
| ٦ | ملعقة واحدة | الزبد |
| ٥ | واحدة متوسطة | الطماطم |
| ٣ | واحدة متوسطة | المور |
| ١ | شريحة واحدة | الخبز |

وتندر الإصابة بنقص هذا الفيتامين؛ لأنه منتشر في معظم الاغذية، بالإضافة إلى أنه يصنع في أمعاء الإنسان بواسطة البكتريا. يحتوى لبن البقر على نسبة من فيتامين ك أعلى من لبن الأم.

احتياجات فيتامين ك اليومية (Daily Requirement of Vitamin K)

من غير المتوقع حدوث نقص في فيتامين ك لدى الشخص السليم نظراً لتوافر هذا الفيتامين في معظم الاغذية المتنوعة، بالإضافة إلى تصنيحه في الأمعاء بواسطة البكتريا، لهذا لم تصدر المقررات الغذائية المقترحة (RDA) لهذا الفيتامين إلا في وقت متأخر (١٩٨٩م). ولقد حددت هيئة الغذاء في مجلس البحوث الوطنى الأمريكى FNB/NRC (١٩٨٩م) المقررات الغذائية المقترحة لفيتامين ك كالتالى:

الرضع (من الولادة - ٥ شهور) : ٥ ميكروجرامات فيتامين ك

الرضع (من ٥ شهور - ١ سنة) : ١٠ ميكروجرامات فيتامين ك

الأطفال (من ١ - ٦ سنوات) : ١٥ - ٢٠ ميكروجراماً فيتامين ك

الأطفال (من ٧ - ١٠ سنوات) : ٣٠ ميكروجراماً فيتامين ك

المراهقون : ٤٥ - ٦٠ ميكروجراماً فيتامين ك

المراهقات : ٤٥ - ٥٥ ميكروجراماً فيتامين ك

البالغون والمسنون : ٨٠ ميكروجراماً فيتامين ك

البالغات والمسنات والحوامل والمرضعات : ٦٥ ميكروجراماً فيتامين ك

يقترح البعض إعطاء الأطفال الرضع غير مكتملى النمو عند الولادة premature infants جرعة مقدارها ١ ملليجرام من فيتامين ك بعد الولادة مباشرة لمنع حدوث النزيف hemorrhage وذلك نظراً لعدم وجود البكتريا المصنعة للفيتامين في أمعائهم خلال هذه المدة بإعطاء المرأة الحامل جرعة مقدارها ٥ ملليجرامات

على شكل حقنة عضلية أو ١٠ - ٢٠ ملليجراماً عن طريق الفم وذلك لضمان تزويد الجنين بكميات كبيرة من الفيتامين قبل ولادته .

أعراض نقص فيتامين ك

(١) بطء تجلط الدم واستمرار النزيف ، نتيجة نقص فيتامين ك فى الوجبة الغذائية أو ضعف أو فشل امتصاصه من خلال جدار الأمعاء .

(٢) حدوث نزيف فى الأطفال حديثى الولادة وذلك بسبب أن أمعاهم تكون معقمة وخالية من البكتريا الضرورية لتكوين فيتامين ك ، وكذلك فإن الكمية المخزونة منه فى كبد الطفل تكون قليلة جداً خصوصاً عندما تتغذى الأم على أغذية فقيرة فى هذا الفيتامين . لذا ننصح الأم الحامل بأخذ جرعات من فيتامين ك قبل الولادة أو يعطى الطفل جرعة بعد الولادة مباشرة (عن طريق الفم) .

أسباب ضعف امتصاص فيتامين ك من الأمعاء

(١) وجود نقص فى إفراز الأملاح الصفراء (bile salts) والدهن اللذين يساعدان على امتصاص فيتامين ك .

(٢) تناول كميات كبيرة من المضادات الحيوية، التى تقوم بقتل البكتريا الموجودة فى الأمعاء والتى تصنع الفيتامين .

(٣) الإصابة ببعض الأمراض مثل التهاب القولون (colitis) وإسهال البلاد الحارة والسيلياك (celiac) وجميعها يصاحبها إسهال شديد يتعارض مع امتصاص الفيتامين .

(٤) تناول جرعات كبيرة من فيتامين أ (A) أو فيتامين هـ (E)، حيث إنهما يتعارضان مع امتصاص فيتامين ك .

(٥) استعمال الادوية المانعة للتجلط والتي تعطى فى حالة الإصابة بالذبحة الصدرية (coronary thrombosis) تقلل من فيتامين ك فى الدم .

الإفراط فى تعاطى فيتامين ك (Hypervitaminosis K)

يستطيع الشخص البالغ تحمل جرعات كبيرة من فيتامينات ك الطبيعية (ك١ و ك٢) . ولكن يؤدى تناول جرعات كبيرة من فيتامين ك الصناعى (ك٣) إلى الإصابة بفقر الدم وارتفاع البيليروبين فى الدم . كما أن إعطاء الأطفال الرضع كمية كبيرة من فيتامين ك ولمدة طويلة يؤدى إلى الإصابة بالأنيميا .

الباب الثالث
الفيتامينات الذائبة في الماء
Water Soluble Vitamins

- مميزات الفيتامينات الذائبة في الماء

- فيتامين ج (حمض الأسكوربيك)

- فيتامين ب ١

- فيتامين ب ٢

- النياسين ب ٣

- فيتامين ب ٦

- فيتامين ب ١٢

- الفولاسين

- حمض البانتوثيك

الفيتامينات الذائبة في الماء (Water Soluble Vitamins)

تتضمن هذه المجموعة الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، مثل فيتامين ج، ومجموعة فيتامينات ب (الثيامين «ب١»، الريبوفلافين «ب٢»، البيرويدكسين «ب٦»، الكوبلامين «ب١٢»، النياسين، الفسولاسين، البيوتين، حمض البانتوثنيك، الإينوسيتول، الكولين).

مميزات الفيتامينات الذائبة في الماء

- (١) تتهدم وتلف بسهولة أثناء عملية طهي الطعام .
 - (٢) تذوب بسهولة في الماء ولا تذوب في الدهون ، لذلك يفقد جزء كبير منها في ماء السلق أو الغسيل أو الطهي .
 - (٣) تنص بسهولة وسرعة من خلال جدار الأمعاء الدقيقة لتنتقل إلى الدم؛ نظراً لأنها تذوب في الماء .
 - (٤) توجد فقط في صورتها النشطة فسيولوجياً ، أى ليس لها مولدات .
 - (٥) لا تخزن الكمية الزائدة منها في جسم الإنسان ، إنما تخرج خارج الجسم مع البول هي ومخلفاتها . لذلك فإن تناول جرعات كبيرة منها لا يكون ساماً بالنسبة للإنسان .
 - (٦) تستعمل الفيتامينات الذائبة في الماء كمرافقات (Coenzymes) لتنشيط الإنزيمات اللازمة لعمليات أكسدة العناصر الغذائية وإنتاج الطاقة .
 - (٧) تتوزع بنسب متساوية تقريباً في جميع أنسجة الجسم المختلفة .
- فيتامين ج (حمض الأسكوربيك) (Vitamin C or Ascorbic acid)**

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ج

يرجع تاريخ اكتشاف هذا الفيتامين إلى أواخر القرن الخامس عشر، حينما كان ينتشر مرض الإسقربوط بين البحارة أثناء رحلاتهم الطويلة حول الأرض نتيجة

لتناولهم وجبات غذائية خالية من الفواكه والخضروات. وقد أدى مرض الإسقربوط إلى وفاة أكثر من ثلثي البحارة أثناء رحلة فاسكو دي جاما Vasco de Gaama حول رأس الرجاء الصالح في عام ١٤٩٧ م. وفي عام ١٧٥٧م استطاع الطبيب البريطاني جيمس لند James Lind وصف أعراض مرض الإسقربوط وأثبت بالتجارب تأثير الحمضيات في معالجة هذا المرض وكذلك استطاع أن يحضر عصائر الحمضيات في صورة مركزة لاستعمالها أثناء الرحلات البحرية الطويلة. وفي عام ١٧٩٥م أصبح عصير الحمضيات يقدم يوميًا وبصورة إجبارية إلى بحارة سفن البحرية الملكية الإنجليزية وذلك لوقايتهم من الإصابة بمرض الإسقربوط. ثم تمكن بعد ذلك سانت جيورجي Szent - Gyorgy عام ١٩٢٨م من استخلاص العامل المضاد للإسقربوط من عصير الليمون وسماه حمض الهكسيورونيك hexuronic acid لاحتوائه على ست ذرات كربون ولأنه مختزل. ثم أعيد استخلاصه عام ١٩٣٢م من قبل واغ Waugh وكنج King وأثبتا بالتجارب على الحيوانات أنه مضاد لمرض الإسقربوط. ولقد تمكن هاروث Haworth عام ١٩٣٣م من التعرف على التركيب الكيميائي للفيتامين، ثم تلاه Reichstein في نفس العام حيث تمكن من تصنيعه معمليًا وأطلق عليه اسم حمض الاسكوربيك ascorbic acid بدلاً من حمض الهكسيورونيك لأنه يعالج مرض الإسقربوط .

مسميات فيتامين ج (Nomenclature of Vitamin C)

فيتامين ج (س) Vitamin C

حمض الهكسيورونيك Hexuornic acid

الفيتامين المضاد للإسقربوط Antiscorbutic Vitamin

وظائف فيتامين ج (Functions of Vitamin C)

(١) الوقاية من مرض الإسقربوط (Scurvey)، ومن أعراضه حدوث نزيف

وتقرح فى اللثة (uncerated gums) وشعور بالضعف وجفاف الجلد ونزيف تحت الجلد (بقع زرقاء)، ويتقدم الحالة تتورم اللثة وتسقط الأسنان .

(٢) يلعب فيتامين ج دوراً هاماً فى تصنيع الكولاجين (collagen) (وهى عبارة عن مادة بروتينية غروية توجد فى الأنسجة الضامة) التى تربط الخلايا ببعضها البعض خصوصاً عاج الأسنان (dentin) ونسيج العظام والغضاريف (cartilage) والعضلات والجلد ومينا الأسنان ، كما أنه ضرورى لالتئام الجروح والأوعية الدموية الشعرية :

(٣) الوقاية من السرطان ، أمراض الشرايين، الذبحة الصدرية.

(٤) يساعد فيتامين ج على عمليات التمثيل الغذائى للأحماض الأمينية وكذلك تخليق الهرمونات خاصة هرمون الغدة الدرقية الذى يتحكم فى عمليات التمثيل الغذائى فى الجسم .

(٥) يحمى بعض الفيتامينات الأخرى من التأكسد والتلف (مثل فيتامينى أ، هـ)، ويرجع ذلك إلى سهولة تأكسد واختزال حمض الأسكوربيك (فيتامين ج).

(٦) يحسن فيتامين ج من امتصاص الحديد فى الأمعاء ويعيد تخزين الحديد فى الكبد والطحال ونخاع العظام. كما يساعد على امتصاص الكالسيوم.

(٧) يلعب فيتامين ج دوراً مهماً فى التغلب على الإجهاد .

(٨) يشكل فيتامين ج حماية من العدوى، وذلك لأنه يساعد فى إنتاج الكورتيزون.

(٩) ورد فى بعض الأبحاث أن فيتامين ج يخفض مستوى الكوليسترول ولكن لا يوجد تأكيد تام على هذه المعلومات .

(١٠) يقاوم البرد، ينصح الأطباء بتناول جرعات كبيرة من فيتامين ج تصل إلى جرام واحد فى اليوم فى حالة الإصابة بأمراض البرد والحمى والرشح

والإنفلونزا وغيرها. وترجع قدرة هذا الفيتامين على مقاومة البرد إلى أنه يسرع من عمليات التمثيل الغذائي .

(١١) ينه فيتامين ج فاعلية الدفاع عند خلايا الدم البيضاء في جهاز المناعة ويفرز تكوين الأجسام المضادة.

(١٢) يساعد فيتامين ج في عملية إزالة السم من الكبد مثلاً بعد تناول العقاقير .

(١٣) توجد وظائف أخرى لفيتامين ج، من هذه الوظائف تكوين هرمونات الغدة الكظرية، الوقاية من خطر الاورون الجوى والالتهيدات الناتجة من التدخين، ومنع تكوين النثرية من الترات .

مصادر فيتامين ج الغذائية (Food Sources of Vitamin C)

أهم المصادر الغنية بفيتامين ج هي الفاكهة والخضروات والغنية في محتواها من حمض الأسكوربيك (فيتامين ج). ويسمى حمض الأسكوربيك أحياناً بفيتامينات الأغذية الطازجة؛ نظراً لأنه يوجد بكميات كبيرة في الخضروات والأغذية الطازجة ويأتى على رأس قائمة الفواكه والمواالح (البرتقال - الليمون - الجريب فروت) ، الجوافة ، الفراولة ، ومن الخضار الفلفل الأخضر ، القرنبيط، الكرنب، الطماطم ، البطاطس.

ويعتبر لبن الأم مصدراً لآباس به من فيتامين ج؛ لأنه لا يتعرض لمعاملات حرارية .

جدول يبين محتوى بعض الأغذية من حمض الأسكوربيك (Vitamin C)

| الغذية | نسبة حمض الأسكوربيك (مجم / ١٠٠ جرامات) | مقدار وحدة التقديم الواحدة (حصة Serving) | كمية حمض الأسكوربيك (مجم) |
|----------------------------|--|--|---------------------------|
| برتقال - طازج | - | ١ حبة متوسطة (١٢٠ جراماً) | ٦٦ |
| جوانية - معلية | ١٨٠ | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جراماً) | ١٨٠ |
| فراولة | ٦٠ | ١ كوب (١٤٣ جراماً) | ٨٦ |
| بطيخ watermelon | ٢٥ | ١ كوب (١٧٠ جراماً) | ٣٠ |
| موز | ١٠ | ١ حبة متوسطة (١٢٠ جراماً) | ١٢ |
| عصير برتقال | ٤٩ | نصف كوب (١٢٢ جراماً) | ٦٠ |
| عصير ليمون | ٤٢ | نصف كوب (١٢٢ جراماً) | ٥١ |
| عصير جريب فروت | ٣٤ | نصف كوب (١٢٢ جراماً) | ٤١ |
| عصير تفاح | ٣ | نصف كوب (١٢٢ جراماً) | ٤ |
| تفاح | - | ١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام) | ٣ |
| المشمش muskmelon | ٣٢ | ثلث حبة متوسطة (١٠٠ جراماً) | ٣٢ |
| أناناس | - | - | - |
| الخوخ peaches | ٧ | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جرام) | ٧ |
| شمش apricot | ٧ | ١ حبة متوسطة (٣٦ جراماً) | ٣ |
| توت raspberries | - | نصف كوب (٦٥ جراماً) | ١٦ |
| فلفل أخضر - طازج | ١٢٠ | ١ أوقية (٣٠ جراماً) | ٣٠ |
| بروكولي broccoli مطهى | ٨٨ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ٦٦ |
| brussel sprouts مطهى | ٩٣ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ٧٠ |
| قرنبيط cauliflower مطهى | ٥٥ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ٤١ |
| كرفس أو ملفوف cabbage طازج | ٤٨ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | - |
| عصير طماطم | ١٦ | نصف كوب (١٢٢ جراماً) | ٢٠ |
| طماطم - طازجة | ٢١ | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جرام) | ٢١ |
| بطاطس مسلوقة | ١٦ | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جراماً) | ١٦ |
| خس - طازج | ٢٠ | ١ أوقية (٣٠ جراماً) | ٦ |
| جزر - طازج | ٦ | ١ أوقية (٣٠ جراماً) | ٢ |
| كرنب celery | ٧ | ١ أوقية (٣٠ جراماً) | ٢ |
| سبانخ مطهى | ٣٣ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ٢٥ |
| بازلاء خضراء - مطهية | ٢١ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ١٦ |
| فاصوليا خضراء - مطهية | ١١ | نصف كوب (٧٥ جراماً) | ٨ |
| كبدية - مطهية | ١٥ | ٢ أوقية (٦٠ جراماً) | ١٠ |
| حليب معادل بالحلوة | ١ | ١ كوب (٢٤٤ جراماً) | ٢ |

احتياجات فيتامين ج اليومية (Daily Requirements of Vitamin C)

توصى منظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/ WHO) بالاحتياجات اليومية من فيتامين ج كالتالى :

| الاحتياجات اليومية | الفئات |
|--------------------|------------------------------|
| ٣٠ مليجرام | الرجل البالغ والمرأة البالغة |
| ٢٠ مليجرام | الأطفال حتى عمر ١٤ سنة |
| ٥٠ مليجرام | المرأة الحامل والرضعة |

وقد تصل كمية فيتامين ج اللازمة إلى ١٠٠٠ مليجرام / يوم فى عقب إجراء عملية جراحية كبيرة أو الإصابة بجروح خطيرة، وذلك لسرعة التئام الجروح أو لتكوين أنسجة جديدة .

ولكى نضمن حصول الأطفال الرضع على الكميات الموصى بها من فيتامين ج فإنه يفضل تغليتهم على لبن الأم بدلاً من حليب البقر؛ نظراً لأن كمية الفيتامين فيه تصل إلى ستة أضعاف الكمية الموجودة فى لبن البقر لهذا يحصل الرضيع على حوالى ١٥ - ٥٠ مليجراماً من فيتامين ج من لبن الأم يومياً .

أعراض نقص فيتامين ج (Deficiency of Vitamin C)

(١) الإصابة بمرض الإسقربوط (Scurvy) ويحدث نتيجة النقص الشديد فى حمض الأسكوربيك، وتندر الإصابة به فى جميع أنحاء العالم ولكن قد يصيب الأطفال والمسنين نتيجة إهمال تناول الفيتامين لمدة طويلة. يعانى المصاب بهذا المرض فى البداية من الضعف والإعياء ونقص الوزن وآلام المفاصل، ويتبع ذلك تورم اللثة وإدماؤها بسهولة (Bleeding gum) وتخلخل الأسنان (Ginigivitis) وسقوط بعضها، وظهور نزيف فى ملتحة وشبكية العين، والأنف والقناة

الهضمية، تحت الجلد، وتورم المفاصل وعدم تماسك الشعيرات الدموية ويطء شفاء الجروح. وهذه الأعراض ناتجة عن عدم قدرة الجسم على تصنيع الكولاجين اللازم لتمامك الخلايا والأنسجة الرابطة .

ويحدث مرض الإسقربوط للأطفال فى عمر ٦ - ١٨ شهرا، ويتميز بالحساسية المفرطة وشدة التهيج لدى الطفل، ألم الأطراف عند لمسها وتحركها، والإدماء والتزيف فى الجلد والثثة .

يمكن علاج مرض الإسقربوط الحاد بإعطاء جرعات من حمض الاسكوربيك مقداره ١٠٠ - ٢٠٠ مليجرام فى صورة صناعية أو فى صورة عصير يرتقال .

(٢) الإصابة بنزلات البرد الصدرية والزكام وعدم قدرة الجسم على تحمل درجات الحرارة المنخفضة .

(٣) صعوبة التئام الجروح نتيجة عدم تكوين الكولاجين والمواد اللاصقة بين الخلايا وفى جدر الأوعية الدموية .

(٤) إصابة الرضع بالأنيميا ويتج عن ضعف امتصاص الحديد .

الإفراط فى تعاضى فيتامين جـ

(١) تكون حصوة فى الكلية (Kidney stone) بسبب تحول الكميات الزائدة فى فيتامين جـ إلى حمض أكساليك (oxalic acid) قبل خروجه مع البول .

(٢) اضطراب فى التوازن الحامضى والقاعدى فى الجسم (acid - base balance) .

(٣) الإصابة بالغثيان (Nausea) والإسهال والتشنجات المعدية .

(٤) الإصابة بالإسقربوط المرتد (Rebound scurvey) نتيجة الانقطاع المفاجئ عن أخذ جرعات كبيرة من الفيتامين، حيث إنه من الواجب أن يتقطع الشخص تدريجياً عن تناوله .

(٥) الإصابة بالأنيميا (Hemolytic anemia) .

(٦) ضعف مناعة الجسم نتيجة ضعف قدرة كرات الدم البيضاء (leukocytes) وتكسرها .

(٧) تلف وتهدم فيتامين ب١٢ (B12) .

(٨) انخفاض معدل امتصاص النحاس في الأمعاء .

(٩) ارتفاع تركيز الكوليسترول في الدم .

(١٠) ارتفاع معدل امتصاص الحديد من خلال جدر الأمعاء .

ويوصى بأن الكمية المأمونة من فيتامين ج للأشخاص البالغين هي من ١ - ٢ جرام / يوم ، والجرعات التي تزيد عن ٢ جرام / يوم تؤدي إلى ظهور أعراض التسمم بفيتامين ج .

كيفية تقليل الكمية المفقودة من فيتامين ج في الأغذية

(١) حصد الخضروات والفواكه مباشرة قبل الاستهلاك أو التخزين .

(٢) تخزين الخضروات والفاكهة بالطرق المناسبة وهي :

(أ) التجميد (Freezing) : يقلل من نشاط الإنزيمات المحللة لفيتامين ج .

(ب) التبريد (Refrigeration) : تقلل من نشاط الإنزيمات المحللة لفيتامين ج بدرجة أقل من التجميد . يحدث فقد كبير في فيتامين ج إذا تركت الفاكهة والخضروات على درجة حرارة الغرفة ٢٥°م .

(ج) التعليب (canning) : يحدث فقد كبير نتيجة لاستخدام معدلات مرتفعة من درجة الحرارة في عملية التعقيم ، علاوة على ذوبان كميات أخرى من فيتامين ج في ماء السلق .

(٣) تقليل مدة طهي الطعام، وكذلك طهي الخضروات بدون إزالة القشرة الخارجية، واستعمال كمية قليلة من الماء .

(٤) طهي الخضروات وهي في صورة مجمدة؛ لأن إذابة الخضروات المجمدة قبل طهيها يؤدي إلى فقدان فيتامين ج .

(٥) تجنب تقطيع الفواكه والخضروات إلى قطع صغيرة .

(٦) قطف الثمار من الأشجار بعد اكتمال نضجها، وقد أثبتت الدراسات أن نسبة فيتامين ج في الثمار كاملة النضج أعلى من الثمار غير مكتملة النضج باستثناء الحبوب والبقوليات التي يقل فيها نسبة فيتامين ج بزيادة نضجها .

فيتامين ب١ (الثيامين) (Vitamin B1 or Thiamin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب١

يعد فيتامين ب١ العامل المضاد لمرض البرى برى (Beri Beri) الذى عرفه اليابانيون منذ حوالى ٢٦٠٠ سنة قبل الميلاد ولكن لم يتمكنوا من معالجته . وفى سنة ١٨٥٥م استطاع تاكاكى Takaki من معالجة جنود البحرية اليابانية من مرض البرى برى المنتشر بينهم، وذلك بتقليل كمية الأرز فى الوجبة وزيادة كمية الحليب واللحم والخضروات والشعير، كما أوضح أن الشخص الذى يتناول الأرز المبيض (المقشور) polished rice يمكن أن يصاب بمرض البرى برى . تلا تاكاكى الطبيب الهولندى إيكممان Eijkman فى عام ١٨٩٧م والذى تمكن من تحسين حالة الشخص المصاب بمرض البرى برى عن طريق إضافة مخلفات تبيض الأرز (قشور الأرز) rice polishings إلى وجبته، ثم تبعه فونك Funk عام ١٩١١م الذى استطاع فصل العامل الفعال فى معالجة البرى برى من مخلفات تبيض الأرز وسماه فيتامين البرى برى beri beri vitamin . وفى عام ١٩٢٧م أطلق مجلس الأبحاث الطبية البريطانى اسم فيتامين ب١ (B1) على العامل المضاد للبرى برى، ثم توصل العالم

وليامز Williams عام ١٩٣٦ م إلى تصنيع فيتامين ب١ صناعيًا وسماه الثيامين
thiamin .

مسميات فيتامين ب١ (Nomenclature of Vitamin B1)

الفيتامين المضاد لمرض البرى برى (Antiberiberi Vitamin)

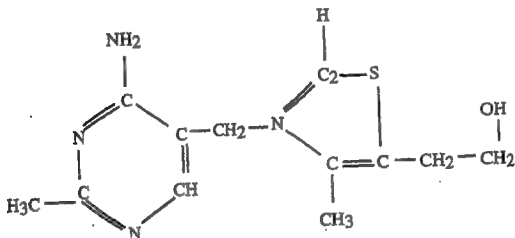
الفيتامين المضاد لالتهاب الاعصاب (Antineuritic Vitamin)

الثيامين (Thiamin)

فيتامين ب١ (Vitamin B1)

أنيورين (Aneurine)

ويسمى فيتامين ب١ بالثيامين نظراً لاحتوائه على الكبريت ومجموعة أمين
(التروجين)، كما يسمى أنيورين نسبة إلى شفاؤه للأعصاب .



Thiamin (Vitamin B1)

ثيامين (فيتامين ب١)

التركيب البنائي لفيتامين ب١ (الثيامين)

وظائف فيتامين ب١ (Functions of Vitamin B1)

- (١) يدخل فيتامين ب١ فى كثير من العمليات الكيميائية التى يستج عنها انطلاق طاقة والمحافظة على درجة حرارة الجسم.
- (٢) المحافظة على أداء وسلامة الجهاز العصبى .
- (٣) يدخل فيتامين ب١ فى عملية تخليق البروتين والدهون والتمثيل الغذائى لهذه المواد.

مصادر فيتامين ب١ الغذائية (Food Sources of Vitamin B1)

الأغذية الغنية بفيتامين ب١ هى الخميرة الجافة (dry yeast) وجنين القمح، والكالوى، الكبد، الفول السودانى، المكسرات، الفاصوليا، البازلاء الجافة، خبز القمح والذرة المدعمة والأرز المدعم والحبوب الكاملة. وتجدد الإشارة إلى أن الدقيق الأسمر والخبز المصنوع من الحبوب الكاملة يكونان أغنى فى فيتامين ب١ من الدقيق الأبيض والخبز المصنوع من الحبوب منزوعة القشرة .

وأشارت الدراسات إلى أنه يفقد حوالى ١٨ ٪ من فيتامين ب١ أثناء غسيل الأرز قبل طهيه. وكذلك يفقد جزء كبير من الثيامين (فيتامين ب١) أثناء تبييض الأرز وصناعة القمح الأبيض، لأنه يتركز فى القشرة الخارجية للحبة .

ويوضح الجدول التالى محتوى بعض الأغذية من الثيامين (فيتامين ب١) والريبوفلافين (فيتامين ب٢) ، النياسين (فيتامين ب٣) .

جدول يبين محتوى الأغذية من الثيامين (فيتامين ب١)،
الريبوفلافين (فيتامين ب٢) والنياسين (فيتامين ب٣).

| الأغذية | مقدار وحدة التقديم الواحدة (النسبة Serving) | الثيامين (مليجرام) | الريبوفلافين (مليجرام) | النياسين (مليجرام) |
|---------------------------------|--|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| مجموعة الحليب Milk group | | | | |
| حليب - كامل أو فرز | ١ كوب (٢٤٤ جراما) | ٠.٠٨ | ٠.٢٧ | ٠.١٥ |
| أيس كريم | سدس كوربات (٦٠ جراما) | ٠.٠٢ | ٠.١٢ | - |
| cheddar | ١ أوقية (٣٠ جراما) | - | ٠.١٢ | - |
| عجب كوتاج cottage | ربع كوب (٦٠ جراما) | - | ٠.١٦ | - |
| مجموعة اللحوم Meat group | | | | |
| كبد البقر والمجمل - مطهى | ٢ أوقية (٦٠ جراما) | ٠.١٥ | ٢.٥٠ | ٩.٦٠ |
| لحم lamb مطهى | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | ٠.١٠ | - | ٤.٥٠ |
| لحم البقر - صافى | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | ٠.٠٥ | - | ٤.٥٠ |
| بطيخ | ١ حبة (٥٠ جراما) | ٠.٥٠ | ٠.١٢ | - |
| سمك - مطهى | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | ٠.٥٠ | - | - |
| مجاج أو ديك رومى مطهى | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | ٠.٠٤ | ٠.١٥ | ٦.٣٠ |
| salmon | ٢ أوقية (٦٠ جراما) | - | ٠.١٢ | ٤.٥٠ |
| محار oyster غير مطهى | ٥ حبات متوسطة (٩٠ جراما) | - | ٠.١٦ | - |
| سان البحر | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | - | ٠.٢٨ | - |
| لحم صول Veal - مطهى | ٣ أوقية (٩٠ جراما) | ٠.١٠ | - | ٦.٣٠ |
| كروية - مطهية | ٢ أوقية (٦٠ جراما) | - | ٠.١٧ | ٧.٦٠ |
| البقوليات والحبوب والخبز | | | | |
| الكسرات walnut, pecan | - حبات (٨ جرامات) | ٠.٠٤ | ٠.٠٥ | - |
| زبد الفول السوداني | ١ ملعقة مائلة (١٦ جراما) | ٠.٠٢ | - | ٢.٥٠ |
| فاصوليا baked beans | نصف كوب (١٠٠ جرام) | - | ٠.٠٤ | - |
| فاصوليا مطهية | نصف كوب (٧٥ جراما) | - | - | ٠.٤٠ |
| مجموعة الخضروات والفواكه | | | | |
| لفت مطهى turnip green | نصف كوب (٧٥ جراما) | - | ٠.١٨ | - |
| سبانخ وبامية mustard | نصف كوب (٧٥ جراما) | - | ٠.١٥ | - |
| بروكولي مطهى broccoli | نصف كوب (٧٥ جراما) | - | ٠.١٥ | - |
| مشمور winter squash | نصف كوب (١٠٠ جرام) | - | ٠.١٣ | - |
| مطبخ usparagus - مطهى | نصف كوب (٧٥ جراما) | ٠.١٣ | ٠.١٢ | ١.٠٠ |
| برقوق prune | ٦ حبات متوسطة (١٠٠ جرام) | - | ٠.٠٧ | - |
| فراولة طازجة | (١٠٠ جرام) | - | ٠.٠٧ | - |
| بازلاء - مطهية | نصف كوب (٧٥ جراما) | ٠.٢١ | - | ١.٥٠ |
| مطبخ مطهية | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جرام) | ٠.١٠ | ٠.٠٣ | ١.٢٠ |
| فاصوليا لوبيا - مطهية | نصف كوب (٧٥ جراما) | ٠.١٠ | - | - |
| برقعات أو حشيشات أخرى | ١ حبة (١٠٠ جرام) | ٠.١٠ | ٠.٠٢ | ٠.٢٣ |
| أناناس | ١ شريحة (١٠٠ جرام) | ٠.٠٩ | - | - |
| خوخ peach | ١ حبة متوسطة (١٠٠ جرام) | - | - | ١.٠٠ |
| موز | ١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام) | - | - | ٠.٢٠ |
| مجموعة الخبز والحبوب | | | | |
| شرائح الخبز - مدعم | ١ كوب (٣٥ جراما) | ٠.٢٢ | ٠.٠٥ | ١.٧٠ |
| خبز مدعم | ٣ شرائح (٧٠ جراما) | ٠.١٨ | ٠.١٥ | ١.٦٠ |
| شرائح الخبز | ١ كوب (٢٨ جراما) | ٠.١٢ | - | - |
| أرز مطهى - مدعم | نصف كوب (١٠٠ جرام) | ٠.١١ | - | ١.٢٠ |
| خبز الخبز أو Muffin | (١٠٠ جرام) | - | - | ١.٢٠ |

مصدر المعلومات: Anderson et al. (1982)

احتياجات فيتامين ب١ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B1)

توصى منظمتنا الاغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/WHO) بأن
الاحتياجات اليومية من فيتامين ب١ هي كالتالى:

| الاحتياجات اليومية | الفئات |
|--------------------|-----------------|
| ١,٢ مليجرام/ يوم | الرجل البالغ |
| ٠,٩ مليجرام/ يوم | والمرأة البالغة |
| ١,٠ مليجرام/ يوم | المرأة الحامل |
| ١,١ مليجرام/ يوم | المرأة المرضعة |

أعراض نقص فيتامين ب١

(١) الإصابة بمرض البرى برى (beri - beri) (وهى كلمة تعنى باللغة الهندية الضعف) ومن أعراض هذا المرض الإعياء والاكتئاب والتهييج والتوتر العصبى وضعف فى الذاكرة وعدم القدرة على التركيز، تنميل فى الأطراف وضعف فى العضلات . ومن أنواعه .

(أ) البرى برى الجاف (Dry beri - beri): تظهر أعراض هذا النوع فى الشخص البالغ فى صورة ضعف وضمور فى عضلات الأرجل وصعوبة المشى (ataxia) وتنميل فى الأرجل وفى النهاية يحدث التهاب للأعصاب والذي قد يؤدى إلى شلل الأطراف . كما يظهر على المريض فقدان فى الذاكرة وظهور حركات عصبية فى العين .

(ب) البرى برى الروطب (Wet beri - beri) :

يتميز هذا النوع بحدوث ورم فى الأرجل نتيجة لتجمع السوائل فى أنسجة الجسم المختلفة (edema). وتمثل أعراض المرض بالشعور بالتعب والضعف العام ونقص الوزن وأرق وتوتر عصبي وارتفاع ضغط الدم وانخفاض كمية البول وفقدان الشهية للأكل وسرعة ضربات القلب (tachycardia) وثقل الأرجل والاكتئاب وضعف الذاكرة واضطراب فى الدورة الدموية والجهاز العصبي . ويشفى المريض بتناوله جرعات من فيتامين ب١ .

(ج) البرى برى الحاد (Acute beri - beri) :

يتميز هذا النوع بتضخم القلب وهو أخطر أنواع البرى برى إذ قد يؤدي للموت المفاجئ .

(٢) الإصابة بمرض عقلى يسمى Wernicke - korsakoff ، ويحدث للأشخاص مدمنى الكحوليات؛ لأن الكحوليات خالية من الفيتامينات بينما تزود الجسم بالطاقة، مما يقلل استهلاك الأطعمة الأخرى الغنية بالفيتامين .
(٣) فقدان الشهية للأكل .

(٤) اضطرابات فى الجهاز الهضمي يصاحبه قيء وإسهال .

(٥) اضطرابات فى الجهاز العصبي .

(٦) تثبيط نشاط إنزيم الترانسكيتوليز (transketolase) اللازم لتحويل سكر الجلوكوز إلى سكر الريبوز الخماسي الذى يدخل فى تكوين DNA، RNA الضروريان لنقل الصفات الوراثية .

فيتامين ب٢ (الريبوفلافين) (Vitamin B2 or Riboflavin)

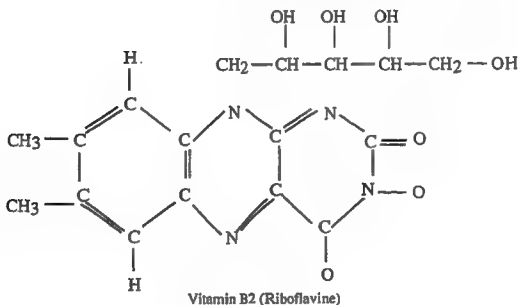
قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب٢

عرف هذا الفيتامين فى عام ١٩١٧م من قبل العالمين إمت Emmet وماكم Mckim وكان المعروف عنه أنه العامل الغذائى الضرورى لنمو القتران وأنه موجود فى قشور الأرز rice polishings، ثم تبين أيضاً فى عام ١٩٢٠م أن هذا العامل

يوجد فى الخميرة مرافقاً أو مصاحباً لفيتامين ب١ وأنه يتميز بمقاومته للحرارة . وفى عام ١٩٢٧م أطلق مجلس الأبحاث الطبى البريطانى اسم فيتامين ب٢ على عامل النمو المقاوم للحرارة، ثم تمكن بعدئذ العالمان واربرغ Warburg وكريستيان Christian عام ١٩٣٢م من فصل الفيتامين من خميرة القاع bottom yeast فى صورة إنزيم. وتوصل العلماء فيما بعد إلى التعرف على الصبغات الصفراء المخضرة التى لها نفس فعالية الريبوفلافين مثل أوفوفلافين وفيردوفلافين ولاكتوفلافين وهيباتوفلافين. ولقد تمكن كون وآخرون Kuhn et al. من التعرف على التركيب الكيميائى للفيتامين وتصنيعه معملياً عام ١٩٣٥م وأطلقوا عليه اسم الريبوفلافين .

مسميات فيتامين ب٢ (Nomenclature of Vitamin B2)

- الريبوفلافين (Riboflavin)
- اللاكتوفلافين (Lactoflavin)
- فيردوفلافين (Verdoflavin)
- أوفوفلافين (ovoflavin)
- هيباتوفلافين (Hepatoflavin)
- فيتامين جى (Vitamin G)
- الإنزيم الأصفر (yellow Enzyme) .



التركيب البنائى لفيتامين ب٢ (الريبوفلافين)

وظائف فيتامين ب٢ (Functions of Vitamin B2)

(١) يعمل كمرفاق إنزيمى (Coenzyme) لكثير من التفاعلات الإنزيمية التى تحدث فى خلايا وأنسجة الجسم .

(٢) يحافظ على سلامة الجلد والأنسجة المبطة للتجاويف والأنسجة المخاطية، كما أنه ينشط العصب البصرى ويحمى العين من الموجات الضوئية القصيرة .

(٣) يعمل فيتامين ب٢ على تنشيط فيتامين ب٦

(٤) ينشط فيتامين ب٢ الغدة الكظرية والغدة الدرقية ويساعدهما على إفراز هرموناتهما ، كما أنه يساعد على تكوين كرات الدم الحمراء فى نخاع العظام .

مصادر فيتامين ب٢ الغذائية (Food Sources of Vitamin B2)

يعد اللبن ومنتجاته من المصادر الرئيسية والمهمة لهذا الفيتامين . ويعتبر الخبز والحبوب أيضاً من المصادر الأساسية لفيتامين ب٢ . راجع الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب١ الغذائية .

احتياجات فيتامين ب٢ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B2)

يتضح مما سبق ذكره أن فيتامين ب٢ يلعب دوراً بارزاً فى عملية إنتاج الطاقة من الغذاء ، لهذا تتحدد احتياجات الجسم منه تبعاً لكمية السعرات الكلية المتناولة يومياً .

وقد أوصت منظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/WHO) بالقرارات الغذائية المقترحة لهذا الفيتامين كالتالى :

| الاحتياجات اليومية | الفئات |
|------------------------|-------------------------|
| ٠,٥٥ ملليجرام/ ١٠٠ سعر | الرجل أو المرأة البالغة |
| ٠,٨٥ ملليجرام/ ١٠٠ سعر | المرأة الحامل |
| ١,٠٥ ملليجرام/ ١٠٠ سعر | المرأة المرضع |

ومما تجدر الإشارة إليه أن الوجبة الغذائية يجب أن تحتوى على كمية كافية من فيتامين ب₂ نظراً لأن معدل امتصاصه من خلال جدار الأمعاء منخفض جداً بالإضافة إلى عدم قدرة الجسم على تصنيعه .

أعراض نقص فيتامين ب₂

(١) يصاب الشخص الذى يعانى من نقص فيتامين ب₂ بالتهاب فى الفم (Stomatitis) وتقع فى اللسان وتشقق فى جانبيه الفم (cheilosis) والتهاب اللسان (glossitis) .

(٢) يؤدى نقصه إلى تراكم المواد الدهنية (Seborrhea) على الجبهة وداخل الأذن وعلى جوانب الأنف ويطلق عليها التهاب الغدد الدهنية (Seborrheic dermatitis) .

(٣) يسبب نقص الفيتامين امتلاء القرنية بالأوعية الدموية ، مما يؤدى إلى تضخم الشعيرات الدموية بها وتصبح العين حساسة للضوء وتصاب بالحكة (itching) والحرقان (burning) والتدميع (watering) والإجهاد (fatigue) .

(٤) يؤدى نقصه إلى الإصابة بالأنيميا وانخفاض إفراز هرمون الأسترين (astrin) المسبب للرغبة الجنسية .

(٥) يؤدى نقصه إلى عدم القدرة على النمو الطبيعى فى الأطفال .

فيتامين ب₃ (النياسين) Vitamin B3 (Niacin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب₃

اكتشف هذا الفيتامين فى صورة حمض النيكوتينيك nicotinic acid فى مختبرات الكيمياء عام ١٨٦٧م من قبل العالم هوبر Huber قبل أن يعرف كمادة مضادة لمرض البلاجرا pellagra، ثم تمكن العالم فونك Funk من استخلاصه من قشور الأرز rice polishings عام ١٩١٤م. وفى نفس العام كلف الطبيب

الامريكي جولد برجر Gold berger حل مشكلة مرض البلاجرا الذى كان منتشرأ فى جنوب الولايات المتحدة الامريكية، حيث لاحظ جولدبرجر تفشى المرض فقط بين طبقات السكان الفقيرة التى تعتمد فى غذائها على الذرة التى تتميز بفقرها لهذا الفيتامين. كما أنه استطاع أن يشفى المرضى بإعطائهم وجبات غذائية غنية بالبروتين مرتفع القيمة الحيوية، واكتشف أن الغذاء يحتوى على عامل مانع لمرض البلاجرا pellagrapreventing factor ، وأن مرض اللسان الأسود black tongue فسى الكلاب يقابل البلاجرا فى الإنسان. وفى عام ١٩٣٧م توصل الفهيسجيم وآخرون Elvehjem et al. إلى علاج مرض اللسان الأسود فى الكلاب بواسطة حمض النيكوتينيك المستخلص من الكبد، وفى نفس العام تمكن فوتس وآخرون Fotus et al. من معالجة مرض البلاجرا فى الإنسان . بعد ذلك تمكن العالم كريهل وآخرون Krehl et al. من معالجة المرض بواسطة حمض التريوفان tryptophan .

وقد أطلق اسم النياسين على حمض النيكوتينيك من قبل العالم كوجيل Cowgill، أما كلمة البلاجرا فلإنها تعنى فى اللغة الإيطالية الجلد الحشن أو المؤلم painful skin ، وهى مشتقة من الكلمة الإيطالية pella agra .

مسميات فيتامين ب٣ Nomenclature of Vitamin B3

Anti-pellagra Vitamin المضاد لمرض البلاجرا

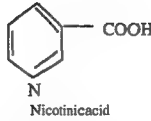
pellegra-preventive (pp) الفيتامين المانع لمرض البلاجرا

Nicotinic acid (Niacin) حمض النيكوتينيك (نياسين)

Nicotinamide (Niacin amid) نيكوتين أميد (أميد النياسين)

Vitamin B3 فيتامين ب٣

Anti-black tongue العامل المضاد لاسوداد اللسان



التركيب البنائي لفيتامين ب٣ (النياسين أو حمض النيكوتينيك)

وظائف فيتامين ب٣ (النياسين)

- (١) يلعب فيتامين ب٣ دوراً مهماً في عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والبروتينات والدهون بغرض الحصول على الطاقة .
- (٢) يعمل فيتامين ب٣ كمراقق للإنزيمات أخرى .
- (٣) يساعد النياسين (فيتامين ب٣) في تصنيع سكر الريبوز الذي يدخل في تكوين الأحماض النووية (DNA, RNA).
- (٤) يستخدم النياسين في تصنيع الأحماض الدهنية والكوليسترول .
- (٥) يعمل النياسين على خفض مستوى الكوليسترول في الدم عند تناوله بكمية ١ - ٢ جرام ثلاث مرات يومياً .
- (٦) يحافظ على سلامة الجهاز العصبي وصحة الجلد وعملية الهضم .

مصادر فيتامين ب٣ الغذائية (Food Sources of Vitamin B3)

يتوفر بكميات كبيرة في اللحوم الحمراء والأسماك والكبد وحب الفول السوداني والحبوب الكاملة واللوز، كما تتوفر بكميات متوسطة في البطاطس والبالزلاء والخبز المدعم والأرز. ارجع إلى الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب٣ لتتعرف على محتوى بعض الأغذية من فيتامين ب٣ .

احتياجات فيتامين ب٣ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B3)

أوصت منظمة الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/WHO) بأن

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب٣ هي كالتالى :

| الفئات | الاحتياجات اليومية |
|----------------|-------------------------|
| الرجل البالغ | ١٩,٨ ملليجرام / ١٠٠ سعر |
| المرأة البالغة | ١٤,٥ ملليجرام / ١٠٠ سعر |
| المرأة الحامل | ١٦,٨ ملليجرام / ١٠٠ سعر |
| المرأة المرضع | ١٨,٢ ملليجرام / ١٠٠ سعر |

وتجدر الإشارة إلى أن لبن الأم يحتوى على ٠,٦ ملليجرام نياسين لكل ١٠٠ مليلتر، لهذا فإن تناول الرضيع ٨٠٠ مليلتر منه يومياً يمدّه باحتياجاته اليومية من النياسين (٥ ملليجرام نياسين)

أعراض نقص فيتامين ب٣ (النياسين)

يسبب نقص النياسين الإصابة بمرض البلاجرا، وأعراضه هي ضعف عام بالجسم، فقدان الشهية، اضطرابات فى الجهاز الهضمى - وإذا تقدم المرض ظهرت أعراض أخرى وهي :

- إسهال ، وربما لا يظهر فى جميع الحالات ، وعادة يكون مصحوباً بعدم رغبة فى الأكل والقيء (vomiting) والتهاب الفم (Stomatitis).

- التهاب الجلد، ويصبح الجلد خشناً ومتقرحاً وبه قشور، وتظهر هذه الأعراض على أجزاء الجسم المعرضة للشمس قبل الوجه والأيدي والرقبة والقدمين.

- اضطرابات فى القدرة العقلية .

- أعراض أخرى مثل فقدان الوزن، الإجهاد، التهاب اللسان والشفاه .

الإفراط فى تعاطى فيتامين ب٢

تسبب الجرعات العالية من فيتامين ب٢ عسر الهضم وتقرحات فى المعدة، وإصابات فى الكبد وزيادة مستوى حمض البوليك (uric acid) والجلوكوز فى الدم، حيث قد يفسر خطأ زيادة حمض البوليك على أنه مرض النقرس (gout) أما زيادة الجلوكوز فى الدم فقد تفسر أيضاً خطأ على أنها مرض البول السكرى .

ومما هو جدير بالذكر أن النياسين أُميد لا يسبب حدوث المضاعفات الجانبية ، إلا أنه لا يخفض من مستوى الكوليسترول فى الدم .

فيتامين ب٦ (البيريدوكسين) (Vitamin B6 or pyridoxin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب٦

يرجع اكتشاف هذا الفيتامين إلى عام ١٩٣٤م، حيث أثبتت الدراسات التى أجراها جيورجى Gyorgy أن العامل الذى يمنع الالتهابات الجلدية فى الفئران يتوافر فى الخمائر، وهو يختلف عن فيتامين ب١ وفيتامين ب٢ وبذلك ميز التهاب جلد الفئران عن البلاجرا والمرض الناتج من نقص فيتامين ب٢ وأطلق حيثئذ على هذا العامل اسم فيتامين ب٦ وفى عام ١٩٣٨م تمكن كل من ليبكوفسكى Lipkovski وكون Kohn وكيرستيزى Kerestezy وستيفنز Stevens من استخلاص الفيتامين من نخالة الأرز rice bolishings وغيره، ثم تمكن بعدئذ كل من كون Kohn وكيرستيزى Kerestezy عام ١٩٣٩م من تصنيعه معملياً. ثم عرف بعد ذلك بوجود فيتامين ب٦ على صورة ثلاثة مركبات متشابهة هى البيريدوكسين pyridoxin والبيريديوكسامين pyridoxamine والبيريديوكسال pyridoxal وعادة يوجد المركب الأول فى الأنسجة النباتية، والمركب الثانى والثالث فى الأنسجة الحيوانية، كما يمكن لجميع هذه المركبات الثلاثة أن يتحول الواحد منها إلى الآخر داخل الجسم. ويعد سنيدرمان وآخرون Snyderman et al أول من أشاروا إلى أهمية هذا الفيتامين للإنسان وذلك فى عام ١٩٥٣ م .

مسميات فيتامين ب٦ (Nomenclature of Vitamin B6)

البيريدوكسامين Pyridoxamine

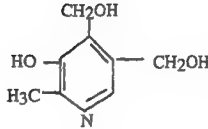
البيريدوكسين Pyridoxine

العامل المضاد لالتهاب جلد الفئران Rat autidermatitis

أدرمين Adermine

البيريدوكسال Pyridoxal

حمض البيريدوكسيك Pyridoxic acid



Pyridoxine

التركيب البنائي لفيتامين ب٦ (البيريدوكسين)

وظائف فيتامين ب٦ (Functions of Vitamin B6)

- (١) يعمل الفيتامين وهو في صورة فوسفات البيريدوكسال (PLP) كمرافق إنزيمى لعدد كبير من الإنزيمات وخصوصاً التي تدخل في تشكيل الأحماض الأمينية.
- (٢) يساعد فيتامين ب٦ على تكوين فيتامين ب٣ (عن طريق تحويل الحمض الأميني تريبتوفان إلى النياسين)، لهذا ينخفض تكوين النياسين (فيتامين ب٣) في الجسم في حالة نقص فيتامين ب٦ .
- (٣) يساعد فيتامين ب٦ على إنتاج الأجسام المضادة (antibodies) في الجسم والتي تعمل على حمايته من العدوى البكتيرية وإصابته بالأمراض .

(٤) يساعد فيتامين ب٦ فى تكوين جزيئات الهيموجلوبين.

(٥) يساعد فيتامين ب٦ فى تصنيع مادة السفنجولييد (sphingolipid) التى تحيط بالأطراف العصبية .

(٦) يعتبر فيتامين ب٦ ضرورياً لصحة الأوعية الدموية والجهاز العصبى وسلامة البشرة وللنمو الطبيعى للأطفال خاصة بناء العضلات، كما يساعد على تنظيم تصنيع إنزيمات المخ التى تتحكم فى الإشارة وامتصاص الأحماض الأمينية وإفراز هرمونات النمو .

مصادر فيتامين ب٦ الغذائية (Food Sources of Vitamin B6)

يوجد فيتامين ب٦ بنسب عالية فى الحبوب الكاملة والبلع الجفاف والموز والخميرة والبطاطس وجنين القمح والبقوليات والكبد واللحوم. كما يعتبر اللبن والبيض والخضروات وخصوصاً الجزر والسبانخ مصادر معتدلة لهذا الفيتامين. وتستطيع الكائنات الحية الدقيقة فى الأمعاء تصنيع هذا الفيتامين. وبصفة عامة يوجد فيتامين ب٦ مرافقاً مع مجموعة فيتامين ب الأخرى .

محتوى بعض الأغذية من فيتامين ب٦ ، الفولاسين
(حمض الفوليك) ، فيتامين ب١٢ .

| الأغذية | مقدار وحدة التقدير الواحدة (النسبة Serving) | الفولاسين ب٦ (مليجرام) | فيتامين ب١٢ (مليجرام) | الفولاسين ب٦ (مليجرام) |
|---|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| البسبوس والبسقر والسمنك والدواجن والمكسرات | | | | |
| بيض مقلى fried | ١ حبة كبيرة | ٠,٠٥ | ٢٢ | ٠,٥٧ |
| لحم بقرى roast | ٣ أونصة | ٠,٤٧ | ٣ | ١,٥٤ |
| همبرجر | ٣ أونصة | ٠,٣٢ | ٣ | ١,٥٢ |
| لحم الدجاج | ٣ أونصة | ٠,٤٠ | - | ٠,٣٠ |
| تونا | ٣ أونصة | ٠,٤٢ | ٣ | ٢,٢٠ |
| وبدة الفول السوداني | ٢ ملعقة شاي | ٠,٠٩ | ٢٦ | - |
| سلمون عطب | ٣ أونصة | ٠,٣ | - | - |
| محار oyster | ٣ أونصة | - | - | ١٦,٢٠ |
| منتجات الحبوب | | | | |
| شرائح الذرة | ١ كوب | ٠,٥٤ | - | - |
| شحم shredded wheat | ١ بسكويت biscuits | ٠,٠٧ | - | - |
| Saltines | (١٠ حبة) 4 crackers | ٠,٠٠١ | ١٣ | - |
| أرز جاف | ١ أونصة | ٠,٠٣ | ٢ | - |
| خبز أبيض | ١ شريحة | ٠,٠٠٩ | ١٠ | - |
| خبز أسمر | ١ شريحة | ٠,٠٤ | ١٦ | - |
| منتجات الألبان | | | | |
| حليب كامل | ٨ أونصة | ٠,١٠ | ١٢ | ٠,٨٦ |
| حليب - ٢٪ دهن | ٨ أونصة | ٠,١٢ | ١٢ | ٠,٩١ |
| جبن شدر cheddar | ١ أونصة | ٠,٠٢ | ٥ | ٠,٢٥ |
| الفواكه | | | | |
| تفاح | ١ حبة متوسطة | ٠,٠٤ | ٤ | - |
| موز | ١ حبة متوسطة | ٠,٦٣ | ٢٣ | - |
| عصير برتقال مجمد | ٤ أونصة | ٠,٠٤ | ٥٥ | - |
| خوخ peach | ١ حبة متوسطة | ٠,٠٢ | ٣ | - |
| جريب فروت | نصف حبة متوسطة | - | - | - |
| فراولة | نصف كوب | ٠,٠٤ | ١٣ | - |
| شمام cantaloup | نصف حبة | ٠,١٥ | ٤٥ | - |
| المشمومات | | | | |
| ذرة معلبة | نصف كوب (٤ أونصة) | ٠,٢٠ | ٤١ | - |
| فاصوليا خضراء | نصف كوب (٤ أونصة) | ٠,٠٧ | ٢٧ | - |
| بازلاء خضراء | نصف كوب (٤ أونصة) | ٠,٠٥ | ٦٦ | - |
| فستق | ربع رطل (١٠٠ جرام) | ٠,٠٤ | ١٣ | - |
| طماطم | ١ حبة متوسطة | ٠,١٠ | ٥٣ | - |
| بطاطس مخبوزة baked | ١ حبة متوسطة | ٠,٢٢ | ٥٦ | - |
| بروكولي broccoli | نصف كوب | - | ٨٦ | - |
| سبانخ مجمدة | نصف كوب | ٠,٢٨ | ١٤ | - |

المصدر: Guthrie (1986)

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب٦

(Daily Requirements of Vitamin B6)

حددت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس الأبحاث الوطنى الأمريكى (NFB/) الكميات الموصى بها لفيتامين ب٦ كالتالى :

| الفئات | الاحتياجات اليومية |
|---------------------|--------------------|
| الرجل البالغ | ٢ مليجرام |
| المرأة البالغة | ١,٦ مليجرام |
| المرأة الحامل | ٢,٢ مليجرام |
| المرأة المرضع | ١,١ مليجرام |
| الأطفال الرضع | ٠,٦ - ٠,٣ مليجرام |
| الأطفال ١ - ٣ سنوات | ١ مليجرام |
| المراهقون | ١,٧ - ٣ مليجرام |
| المراهقات | ١,٤ - ١,٥ مليجرام |

أعراض نقص فيتامين ب٦

فى حالة تناول الشخص وجبة غذائية خالية من فيتامين ب٦ تظهر أعراض الإصابة بالأنيميا التى تتميز بصغر كرات الدم الحمراء، وكذلك انخفاض مستوى الهيموجلوبين .

كما تظهر أعراض نقص فيتامين ب٦ على الأطفال الرضع الذين يتغذون على اللبن الصناعى المعقم وذلك بسبب تدهم الفيتامين أثناء المعاملة الحرارية . وتظهر الأعراض فى صورة تشنج وفقدان الشهية وفقدان الوزن وقئ وإسهال وأنيميا . وأمكن شفاء الرضع بإعطائهم فيتامين ب٦ ولكن تكون حصى فى الكلية .

الإفراط في تعاطي فيتامين ب٦

يحدث التسمم بفيتامين ب٦ عند تناول كمية من الفيتامين تزيد عن ٢٥٠ مرة من الجرعة العادية . ومن أعراض التسمم حدوث تنميل في الأقدام والأيدي وعدم القدرة على السير أو الحركة، وظهور حصيات في الكلية . وعندما تم إيقاف تعاطي الفيتامين اختفت الأعراض .

فيتامين ب١٢ (الكوبالامين) (Vitamin B12 or Cobalamin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب١٢

استطاع أديسون في عام ١٨٤٩م اكتشاف الأنيميا الخبيثة pernicious anemia في بعض المسنين في أحد مستشفيات لندن، ولكنه لم يتمكن من شفائهم . وفي عام ١٩٢٦م تمكن مينوت Minot ومورفي Murphy من معالجة الأنيميا الخبيثة بواسطة تناول الكبد غير المطهية، وبعد ذلك بدأ كاستل Castle أبحاثاً استمرت لمدة ٢٠ عاماً تمكن في نهايتها من التعرف على العامل الضروري لمعالجة الأنيميا الخبيثة، وهو عبارة عن بروتين مخاطي يصنع في المعدة . ولقد أمكن استخلاص العامل المضاد للأنيميا الخبيثة من الكبد على هيئة بلورات من قبل سبارو وآخرون Subaeraw et al. ثم أطلق عليه اسم فيتامين ب١٢ في نفس السنة من قبل سميث وباكر Smith and Paker . كما تمكن وست عام ١٩٤٨م من إثبات فعاليته الإكلينيكية كفيتامين . وتلاه هودكن وآخرون Hodgkin et al الذين استطاعوا التعرف على التركيب الكيميائي لفيتامين ب١٢ . ولقد تم تحضير فيتامين ب١٢ صناعياً عام ١٩٧٣ م .

مسميات فيتامين ب١٢ (Nomenclature of Vitamin B12)

الكوبالامين Cobalamin

السيانو كوبالامين Cyanocobalamin

الفيتامين المضاد للأنيميا الخبيثة Antipernicious anemia vitamin

هيدروكسي كوبالامين Hydroxycobalamin

عامل البروتين الحيواني (APF) Animal protein factor

عامل نضج كرات الدم الحمراء Erythrocyte maturation factor

وظائف فيتامين ب١٢ (Functions of Vitamin B12)

(١) يساعد فيتامين ب١٢ على تصنيع خلايا الدم الحمراء الموجودة في نخاع العظام .

(٢) يساعد على تكوين مادة المييلين (myelin) التي تغطي وتحمي الأعصاب .

مصادر فيتامين ب١٢ الغذائية (Food Sources of Vitamin B12)

تخلو النباتات من فيتامين ب١٢ ، ولكن يتوفر في الأغذية الحيوانية مثل الكبد والكلاوى واللحوم والبيض والدواجن واللبن والجبن . يمكن لبكتريا الأمعاء الغليظة تصنيع الفيتامين بكميات معقولة . ارجع إلى الجدول الموجود تحت مصادر فيتامين ب١٢ الغذائية لتتعرف على محتوى الأغذية من فيتامين ب١٢ .

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب١٢

(Daily Requirements of Vitamin B12)

أوصت منتظمات الأغذية والزراعة والصحة العالمية بالاحتياجات اليومية من فيتامين ب١٢ كالتالى :

الأشخاص فوق ١٠ سنوات : ٢ ميكروجرام

المرأة الحامل : ٣ ميكروجرام

المرأة المرضعة : ٢,٥ ميكروجرام

أعراض نقص فيتامين ب١٢

(١) الإصابة بالأنيميا الخبيثة (Pernicious anemia)

(٢) حدوث خلل في الجهاز العصبي نتيجة تحلل أغلفة المييلين ، مما يؤدي إلى

تخدير الشفاة وصعوبة فى الاتزان أثناء المشى وبرودة الأطراف .

(٣) انحلال وتدهور الحبل الشوكي ، و حدوث تغيرات فى نخاع العظام .

(٤) انحطاط قوى الجسم وتليف الكبد .

(٥) بطء النمو لدى الأطفال .

الأنيميا الخبيثة (Pernicious anemia)

هى مرض وراثى يتميز بوجود نقص فى فيتامين ب١٢ ، ولكنها لا تحدث بسبب نقص الفيتامين فى غذاء الشخص ، وإنما تحدث نتيجة نقص فى العامل الداخلى (Intrinsic factor) الذى يساعد على امتصاص فيتامين ب١٢ . وعدم وجود هذا العامل يؤدى إلى عدم امتصاص الفيتامين مهما كان موجوداً بكثرة فى الغذاء . وفى هذه الحالة يجب إعطاء فيتامين ب١٢ عن طريق الحقن حتى لا يعتمد فى وصوله إلى الجسم على العامل الداخلى الذى يفرز فى المعدة .

وحيث إن العامل الداخلى يفرز فى المعدة فإن إزالة المعدة أو الأمعاء جراحياً يؤدى إلى نقص فى امتصاص هذا الفيتامين ، مما ينتج عنه الأنيميا الخبيثة .

وإن الأشخاص الذين يعانون من نقص حمض المعدة (حمض الهيدروكلوريك) يعانون أيضاً من نقص فيتامين ب١٢ وظهور الأنيميا الخبيثة . وإذا ظل هذا النقص لفترة طويلة فقد يؤدى ذلك إلى تلف فى الجهاز العصبى .

الفولاسين (حمض الفوليك) (Folic acid or Folacin)

قصة وتاريخ اكتشاف الفولاسين

استطاعت ولز Lucy Wills عام ١٩٣٣م استخلاص العامل المضاد للأنيميا من الخميرة yeast ، واستخدمته فى شفاء سيدات حوامل من الأنيميا ذات الخلايا المتضخمة megaloblastic anemia ، وقد أطلق عليه قديماً عامل ولز Wills factor .

ثم توصل داي وآخرون Day et al. عام ١٩٣٨ م إلى استخلاص العامل المضاد للأنيميا من الكبد والخميرة وتم استخلاصه لمعالجة الأنيميا فى القرد ، ثم تمكن بعدئذ هوجان وباروت Hogan and Parrott عام ١٩٣٩ م من استخلاص نفس العامل من الكبد واستعمله فى علاج الأنيميا فى الكتاكيت chicks. وقد استطاع بيترسون Peterson وشيل Shell عام ١٩٤٠ م استخلاص عامل ضرورى لنمو البكتريا *Lactobacillus casei* من الخميرة. ثم تمكن ميتشل وآخرون Mitchell et al عام ١٩٤١ م من استخلاص عامل ضرورى لنمو بكتريا *Streptococcus lactis* من الخميرة ومن الأوراق الداكنة الخضرة مثل السبانخ، وأطلقوا عليه اسم حمض الفوليك folic acid. وأخيراً تمكن أنجير وآخرون Angier et al عام ١٩٤٦ م من التعرف على التركيب الكيميائى للفيتامين ، ومن تصنيعه معملياً. وتجدد الإشارة إلى أن كلمة حمض الفوليك مأخوذة من الكلمة اللاتينية *Folium* التى تعنى ورق الشجر، نظراً لانتشاره فى الأوراق الخضراء .

مسميات الفولاسين (Nomenclature of Folacin)

العامل U Factor

العامل المضاد للأنيميا Antianemia Factor

عامل بكتريا *Lactobacillus casei* factor

فولاسين Folacin

فيتامين Bc Bc Vitamin

فيتامين M M (PGA) Vitamin

حمض البترويل جلوتاميك Pteroyl glutamic acid (PGA)

عامل ستروفورم *Citrovorum* factor

حمض الفوليك Folic acid

حمض الفولينك Folinic acid

وظائف الفولاسين (Functions of Folacin)

(١) يساعد على تخليق المواد الموجودة في نواة الخلية والمسئولة عن نقل الصفات الوراثية وعن تكوين خلايا جديدة. وهذه المواد تسمى DNA, RNA وتقوم بحمل الصفات الوراثية عبر الخلايا خلال انقسامها .

(٢) يساعد على إنتاج وتخليق عدد كبير من كرات الدم الحمراء وذلك بمساعدة فيتامين ب١٢ .

مصادر الفولاسين الغذائية (Food Sources of Folacin)

يتوافر الفولاسين وينسب متفاوتة في مجموعة واسعة من الأغذية الحيوانية والنباتية في صورة حرة أو مرتبطة . وتعتبر الكبد والخميرة والكلأ والليمون والفراولة والمور والخضروات وخاصة الفاصوليا والبنانج من أغنى مصادر الفولاسين. وقد أشارت الدراسات أنه يفقد حوالي ٥٠ - ١٠٠ ٪ من الفولاسين أثناء طهي وتصنيع المواد الغذائية على درجة حرارة مرتفعة. يُقترح إضافة فيتامين ج إلى اللبن كمادة حافظة للفولاسين تمنع تأكسده أثناء البسترة والتصنيع خاصة عند إنتاج اللبن المجفف . راجع الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب٦ الغذائية ، لتتعرف على محتوى بعض الأغذية من الفولاسين.

احتياجات الفولاسين اليومية (Daily Requirements of Folacin)

حددت هيئة الغذاء والتغذية في مجلس الأبحاث الوطني الأمريكي (NRC/NFB) عام ١٩٨٩م المقررات الغذائية الموصى بها للفولاسين وذلك تبعاً للعمر ووزن الجسم كالتالي :

الرضع (من الولادة حتى السنة الأولى من العمر): ٢٥ - ٣٥ ميكروجرام/يوم

الأطفال في سن ما قبل المدرسة (١-٦ سنوات): ٥٠ - ٧٥ ميكروجرام / يوم

الأطفال في سن المدرسة (٧ - ١٠ سنوات): ١١٠ ميكروجرام / يوم

المراهقون والبالغون والمسنون (ذكور): ٢٠٠ ميكروجرام / يوم

المراهقات والبالغات والمسنات (إناث): ١٨٠ ميكروجرام / يوم

الحوامل : ٤٠٠ ميكروجرام / يوم

المرضعات - الستة شهور الأولى : ٢٨٠ ميكروجرام / يوم

المرضعات - الستة شهور الثانية : ٢٦٠ ميكروجرام / يوم

أعراض نقص الفولاسين

تظهر أعراض نقص الفولاسين على الأشخاص إما نتيجة نقص كميته في الوجبة الغذائية أو نتيجة الإصابة بمرض يعوق امتصاصه من الأمعاء مثل مرض السلياك أو الأمراض التي يصاحبها إسهال. وتتمثل أعراض نقص الفولاسين في التالي :

(١) اضطرابات في الجهاز الهضمي تؤدي إلى نموطة سطح اللسان وتغير لونه إلى اللون الأحمر الأرجواني، وكذلك الإصابة بالإسهال وسوء الامتصاص في الأمعاء .

(٢) الإصابة بالأنيميا التي تتميز بتضخم كرات الدم الحمراء (Megaloblastic anemia) وانخفاض مستويات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم البيضاء والصفائح الدموية . وتحدث الإصابة بهذا النوع من الأنيميا في النساء الحوامل والأطفال الرضع والمسنين، ويمكن علاجها عن طريق إعطاء جرعات من الفولاسين (٥ - ١٠ ملليجرام / يوم). كما يصاحب نقص الفولاسين في الجسم انخفاض مستوى التروبين (Thrombin) في الدم، مما يؤدي إلى ببطء في تجلط الدم .

الإرشاد في تناول الفولاسين

زيادة جرعة الفولاسين بدون تناول فيتامين ب١٢ يؤدي إلى اختفاء الصورة

الحقيقية للأنيميا الحبيثة الموجودة، حيث يبدو الدم بصورة طبيعية مما يؤخر تشخيص الأنيميا ويؤخر علاجها مما يؤدي إلى مشاكل خطيرة في الجهاز العصبي لا يمكن علاجها، وكلما كان التأخير طويلاً كلما كانت الإصابة أكبر .

حمض البانتوثينيك (Pantothenic acid)

قصة وتاريخ اكتشاف حمض البانتوثينيك

استطاع العالم وليامز Williams عام ١٩٣٣م استخلاص هذا الفيتامين من الخميرة yeast، وأطلق عليه اسم حمض البانتوثينيك، ثم في عام ١٩٣٨م تمكن نفس العالم من استخلاصه من الكبد ومعرفة التركيب الكيميائي له، وفي عام ١٩٤٠م تم تحضير حمض البانتوثينيك صناعياً في المعمل من قبل العالم هاريس وآخرون. Harris et al. ، وعرف بأنه العامل المضاد لالتهاب جلد الكتاكت والمساعد على نمو خلايا الخميرة، وقد عرف أن هذا الفيتامين يدخل في تركيب قرين الإنزيم A coenzyme وأنه ضروري في تفاعلات الأسلة acetylation في أنسجة الجسم وذلك في عام ١٩٤٦م من قبل العالمين كبلان Kaplan ولبمان Lipmann، وقد حصل العالم الأخير على جائزة نوبل عام ١٩٥٠م نظير اكتشافه هذا، وفي عام ١٩٥١م تمكن لاينين Lynen من معرفة التركيب الكيميائي لقرين الإنزيم A (COA)، وقد اشتق اسم هذا الفيتامين من الكلمة اليونانية panthos وهي تعني بالإنجليزية «في كل مكان» everywhere.

مسميات حمض البانتوثينيك (Nomenclature of Pantothenic acid)

بيور ٢ a Bios II

العامل المضاد للالتهابات الجلدية في الكتاكت Chick antidermatitis factor

فيتامين ب ٥ Vitamin B5

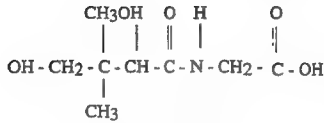
العامل المضاد لشيب الشعر في الفئران Rat antigrey hair factor

العامل المترشح Filtrate factor

حمض البانتوثنيك Pantothenic acid

البانتوثينول Pantothenol

البانتوثين Pantotheine



Pantot henicacid

التركيب البنائي لحمض البانتوثنيك

وظائف حمض البانتوثنيك (Functions of pantothenic acid)

- (١) يساعد على انطلاق الطاقة من المواد النشوية والدهنية والبروتينية.
- (٢) يساعد في تكوين الهيموجلوبين ، وتصنيع الكوليسترول .
- (٣) يساعد على التخلص من بعض العقاقير السامة في الجسم.
- (٤) يساعد في تنشيط الغدة فوق الكلوية ، وتنشيط عمليات الامتصاص في الأمعاء الدقيقة والتي تستلزم وجود الجلوكوز .

مصادر حمض البانتوثينيك الغذائية (Food sources of Pantothenic acid)

الجدول الآتي يوضح كمية الفيتامين بالمليجرامات

الموجودة في بعض الأطعمة

| كمية الفيتامين | المقدار | الغذاء |
|----------------|--------------|--|
| ٣,٩٠ | ٨٥ جم | كبد البقر |
| ٠,٦٣ | بيضة كاملة | البيض الطازج النيئ |
| ٠,٢٤ | ١٠٠ جم | اللوز الجاف |
| ٠,٤٧ | ٨٥ جم | السلمون |
| ٠,٨١ | كوب واحد | الحين الكامل الدسم أو منزوع الدسم الجبن منخفض الدسم |
| ٠,٥٤ | كوب واحد | الزبادى منخفض الدسم |
| ١,٥٧ | كوب واحد | الحليب كامل النخالة |
| ٠,١٧ | شريحة واحدة | (الأسمر) |
| ٠,٠٧ | شريحة واحدة | الحليب الأبيض |
| ٠,٦٥ | كوب واحد | القنبيط النيئ |
| ٠,٤١ | واحدة متوسطة | الجريب فروت |
| ٠,٣٠ | واحدة متوسطة | الموز |
| ٠,٣٣ | واحدة متوسطة | البرتقال |
| ٠,٠٧ | ١١٣,٥ جم | عصير الطماطم |
| ٠,٠٨ | واحدة | التفاح |
| ٠,١٠ | واحدة متوسطة | الكرنب |
| ٠,٠٦ | واحدة متوسطة | الجوز النيئ |

الاحتياجات اليومية من حمض البانتوثينيك

(Daily Requirements of Pantothenic acid)

قدرت هيئة الغذاء والتغذية في مجلس البحوث الوطني الأمريكى (FNB/ NRC) عام ١٩٨٩ الاحتياجات اليومية للجسم كالتالى :

الرضع (من الولادة حتى السنة الأولى من العمر) : ٢ - ٣ ملليجرام / يوم

الأطفال (١ - ١٠ سنوات) : ٣ - ٥ ملليجرام / يوم

المراهقون والبالغون : ٤ - ٧ ملليجرام / يوم

والجدير بالذكر أن الوجبة المتكاملة تمد الجسم بحوالى ٦ - ٢٠ ملليجراماً من حمض البانتوثينيك يومياً، بالإضافة إلى أن يكتريا الأمعاء تصنعه بكميات متفاوتة ، لهذا لا تظهر أعراض نقصه على الإنسان .

أعراض نقص حمض البانتوثينيك

نادراً ما يحدث نقص فى هذا الفيتامين فى الإنسان . ولكن بإدخال مادة تدمر حمض البانتوثينيك فى غذاء بعض الأشخاص على سبيل التجربة ، ظهرت الأعراض الآتية : إرهاق، اضطراب النوم والتوازن، غثيان، قيء ، تورم اليدين، تقلصات فى عضلات الرجل والشعور بالحرقان فى القدم، ألم فى البطن ، التهاب فى الجهاز التنفسى ، نقص فى إنتاج الأجسام المضادة .

البيوتين (فيتامين H) (Biotin or Vitamin H)

قصة وتاريخ اكتشاف البيوتين

يعتبر العالم بيتمان Bateman أول من عرف هذا الفيتامين عام ١٩١٦م عندما لاحظ أن تغذية الفئران على بياض (زلال) البيض غير المطهو (النبي) يسبب حدوث تسممات وفقدان للشعر وبعض الإصابات الجلدية، وفى عام ١٩٢٧م

لاحظ بواس Boas نفس الأعراض السابقة عند تغذية الفئران على رلال (بياض) البيض غير المطهى raw egg whites ولكنه تمكن من معالجة المرض بإعطاء بعض الأغذية مثل الكبد وخميرة البيرة، وقد تمكن جيورجى Gyorgy عام ١٩٣١م من عزل العامل المانع لضرر بياض البيض وأطلق عليه اسم فيتامين ح (H)، وفى عام ١٩٣٦م استطاع كجل Kogal وتنس Tonniss استخلاص العامل النشط من صفار البيض egg yolk وأطلق عليه اسم بيوتين biotin، وتلاههما دى فينو Du Vigneaud عام ١٩٤١م الذى استطاع استخلاص البيوتين من الكبد وتحديد تركيبه الكيميائى، ثم تمكن هارس عام ١٩٤٣م من تصنيعه معملياً .

وبصفة عامة أثبتت الدراسات أن ظهور أعراض نقص البيوتين فى الحيوانات والإنسان يعزى إلى عامل سام (نوع من أنواع البروتينات) فى بياض البيض غير المطهى يدعى أفيدين avidin أو المضاد لفيتامين البيوتين antivitamin نظراً لأنه يتحد مع البيوتين ويكون مركباً معقداً يقاوم التحلل بالعصارات الهاضمة فى الجهاز الهضمى، مما يعوق امتصاص البيوتين فى الأمعاء، ولحسن الحظ أن الحرارة تؤدي إلى تحلل المعقد وتلف الأفيدين وبذلك يصبح البيوتين سهل الامتصاص .

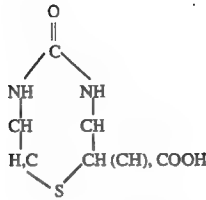
مسميات البيوتين Nomenclature of Biotin

العامل المضاد لضرر بياض البيض Anti-egg-white injury factor

بيوز ٢ Bios II

العامل W Factor W

فيتامين ح Vitamin H



التركيب البنائي للبيوتين

وظائف البيوتين (Functions of Biotin)

- (١) يعمل كمرافق إنزيمى (Coenzyme) للعديد من الإنزيمات التى تضيف ثانى أكسيد الكربون أو تنزع ثانى أكسيد الكربون أو تنزع مجموعة الأمين . وبالتالي يساعد فى عمليات التمثيل الغذائى، إنتاج الطاقة، تكوين DNA, RNA.
- (٢) يساعد فى تصنيع هرمون الأنسولين والمواد المضادة بالجسم والإنزيمات الضرورية لإضافة مجموعة الفوسفات للجلوكوز حتى يستطيع أن يدخل الكبد ويخزن فيه .

- (٣) المحافظة على صحة وسلامة الجلد .

مصادر البيوتين الغذائية (Food sources of Biotin)

يتنشر البيوتين بنسب متفاوتة من الأغذية النباتية والحيوانية. ومن أغنى المصادر اللبن، الكبد، صفار البيض، الخميرة، الحبوب، البقوليات الجافة . والجداول التالية يبين كمية البيوتين الموجودة فى بعض الأطعمة .

| كمية الفيتامين بالميكروجرام | المقدار | الغذاء |
|--------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | مجموعة اللحم والبروتين |
| ١٠٠ | ١٠٠ جم | كبد البقر |
| ٥ | ١٠٠ جم | السردين |
| | | مجموعة الألبان |
| ٥ | كوب | اللبن منزوع الدسم |
| ٨ | كوب | اللبن كامل الدسم |
| ٣ | كوب | الزبادى |
| | | الخبز والحبوب |
| ٣ | ١/٤ كوب | النخالة |
| | | الفواكه |
| ٤ | واحدة متوسطة | الموز |
| ٣ | واحدة متوسطة | الجريب فروت |
| ١٧ | كوب | القنيط |

احتياجات البيوتين اليومية Daily Requirements of Biotin

قدرت هيئة التغذية والغذاء الأمريكية (FNB/NRC) عام ١٩٨٩ الكميات التى يعتقد أنها تكفى لسد حاجة الجسم كالتالى :

الأطفال فى عمر ١ - ٦ سنوات: ١٠ - ٢٥ ميكروجرام / يوم

الأطفال فى عمر ٧ - ١٠ سنوات: ٣٠ ميكروجرام / يوم

المراهقون والبالغون : ٣٠ - ١٠٠ ميكروجرام / يوم

وتعتبر البكتريا التى تعمل على تصنيعه فى الأمعاء مصدراً جيداً للفيتامين، كما تتراوح الكمية المتناولة منه يومياً مع الغذاء ما بين ١٥٠ - ٣٠٠ ميكروجراماً .

أعراض نقص البيوتين

نادراً ما تظهر أعراض نقص البيوتين، إلا أنه يمكن إحداث أعراض نقص البيوتين بإعطاء مواد مضادة للبيوتين . ووجدت الأعراض الآتية :

(١) حدوث التهابات وجفاف ويقع وتقشر فى الجلد وخصوصاً على الأيدي والأذرع والأرجل وحول الرقبة .

(٢) حدوث اضطرابات عصبية قبل الاكتئاب والتعب والارق والقلق والدوخة وفقد الشهية إلى الطعام وآلم فى العضلات .

(٣) ارتفاع مستوى الكوليسترول فى الدم والإصابة بالأنيميا نتيجة لانخفاض مستوى تكوين البروتين (الهيموجلوبين)، كما أن انخفاض تكوين البروتين يؤثر على تكوين RNA .

وقد أمكن علاج جميع الأعراض المذكورة بإعطاء الأشخاص جرعات من البيوتين مقدارها ٥ ملليجرام / يوم لمدة عشرة أيام .

استعمال البيوتين فى العقاقير

يستخدم البيوتين بجرعات عالية فى علاج أمراض فقر الدم الخبيث واحمرار الجلد وجفافه وتقشره . ولا يوجد أى تسمم من استخدامات الجرعات العالية من فيتامين البيوتين .

قائمة المراجع

(أ) المراجع العربية

- التكرورى، حامد والمصرى، خضر (١٩٨٩)، علم التغذية العامة - أساسيات فى التغذية المقارنة، ط١، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع.
- التكرورى، حامد والمصرى، خضر (١٩٩٤)، تغذية الإنسان، ط١، عمان، دار حنين للنشر والتوزيع وخدمات الطباعة .
- الشامى، آمال السيد وعبد القادر، منى خليل وشرارة، حياة محمد، (١٩٨٥)، التغذية الصحية للإنسان ، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع (مترجم والمؤلف / ف . موترام) .
- الشمى، ناهد محمد والنياوى، منى عبد الفتاح (١٩٨٨)، أسس التغذية وتقييم الحالة الغذائية، ط١ القاهرة، دار البيان العربى .
- الصفى، فاتن (١٩٩٥)، الفيتامينات سلاح ذو حدين، ط١، القاهرة، مكتبة ابن سينا .
- بدوى، وفاء عبد العزيز (١٩٩٤)، أسرار العلاج بالفواكه والخضروات، ط١، القاهرة، مكتبة ابن سينا .
- عويضة، عصام بن حسن (١٩٩٣)، أساسيات تغذية الإنسان، ط١، السعودية ، جامعة الملك سعود للطبع والنشر .
- فراج ، عز الدين (١٩٨٤)، تغذية الإنسان فى الصحة والمرض على ضوء العلم الحديث، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية .

فرغلى ، أبو المجد أحمد (١٩٩٨)، صحة الطفل، القاهرة، المتحدة للطباعة.

محمود، نبوية (١٩٩٨)، تعلم ماذا تأكل ، القاهرة، دار الأمل للنشر والتوزيع.

مصطفى، محمد كمال (١٩٩٦)، مناجم الصحة فى الفيتامينات والمعادن، القاهرة، دار الطلائع .

- منظمة الأغذية والزراعة (١٩٨٢)، تنظيم برامج تغذية المجموعات ، روما، إيطاليا، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .

منظمة الأغذية والزراعة (١٩٩٢)، الأغذية التقليدية فى الشرق الأدنى، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، روما، سلسلة بحوث الأغذية والتغذية رقم ٥ . (الطبعة العربية: إعداد المكتب الإقليمي للشرق الأدنى، القاهرة) .

(ب) المراجع الأجنبية

- Anderson, L., Dibble, M.V., Turkki, P.R., Mitchell, H.S., and Rynbergen, H.J., 1982, Nutrition in health and disease, 17th ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Company .
- Guthrie, H.A., 1983, Introductory nutrition, 5th ed. ST. Louis, The C.V. Mosby Company .
- Guthrie, H.A., 1986, Introductory nutrition, 6 th ed. ST. Louis, Times Mirror / Mosby College Publishing .
- Krause, M.V. and Mahan, L.K., 1984, Food, nutrition and diet therapy, 7th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company .
- Passmore, R. and East Wood, M.A., 1986, Human nutrition and dietetncs

- 8 Thed .New York: Churchill Livingstone Inc.
- Chills, M.E. and Young, V. R., 1988, Modern nutrition in health and disease, Lea and Febiger, Philadelphia, P.A. USA.
- Wardlaw, G.M. and Insel, P.M., 1993, Prespective in nutrition, Missouri Mosby - year Book Inc. ST . Louis .
- Whitney, E.N. and Hamieton, E.N., 1981, Understanding nutrition, 2nd ed . ST. Paul, West publishing Co.
- Whitney, E.N., Hamilton, E.N., and Rolfes, S. R., 1990, Understanding nutrition, 5th ed. ST. Paul, West Publishing Co .

قائمة المحتويات

| الموضوع | الصفحة |
|---|--------|
| - مقدمة | ٥ |
| الباب الأول : مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات | ٧ |
| - تاريخ اكتشاف الفيتامينات | ١٠ |
| - تسمية الفيتامينات | ١١ |
| - تعريف الفيتامينات | ١٢ |
| - الكميات التي يحتاجها الإنسان من الفيتامينات | ١٢ |
| - أسباب نقص الفيتامينات بالجسم | ١٣ |
| - فترة تخزين الجسم للفيتامين | ١٦ |
| - الأسباب التي تبرر تناولنا للفيتامين | ١٧ |
| - أيهما أفضل الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟ | ١٧ |
| - تعاريف ومصطلحات شائعة الاستخدام في مجال الفيتامينات | ١٧ |
| الباب الثاني : الفيتامينات الذائبة في الدهون | ١٩ |
| - تقسيم الفيتامينات | ٢١ |
| - فيتامين أ (ريتنول) (Vitamin A or Retinol) | ٢٢ |
| - فيتامين د (Vitamin D or Cholecalciferol) | ٣٢ |
| - فيتامين هـ (ألفا - توكوفيرول) (Vitamin E or Alpha-Tocopherol) | ٣٨ |
| - فيتامين ك (Vitamin K) | ٤٦ |
| الباب الثالث : الفيتامينات الذائبة في الماء | ٥٣ |
| - مميزات الفيتامينات الذائبة في الماء | ٥٥ |
| - فيتامين ج (حمض الأسكوربيك) (Vitamin C or Ascorbic acid) | ٥٦ |

- ٦٣ فيتامين ب ١ (الثيامين) (Vitamin B1 or Thiamin)
- ٦٩ فيتامين ب ٢ (الريبوفلافين) (Vitamin B2 or Riboflavin)
- ٧٢ فيتامين ب ٣ (النياسين) (Vitamin B3 or Niacin)
- ٧٦ فيتامين ب ٦ (البيريدوكسين) (Vitamin B6 or Pyridoxin)
- ٨١ فيتامين ب ١٢ (الكوبالامين) (Vitamin B12 or Cobalamin)
- ٨٣ الفولاسين (حمض الفوليك) (Folacin or Folic acid)
- ٨٧ حمض البانتوثينك (Pantothenic acid)
- ٩٠ فيتامين H (البيوتين) (Vitamin H Biotin)
- ٩٥ المراجع
- ٩٩ الفهرس

هذا الكتاب

في هذا الكتاب الإجابة عن كثير من التساؤلات التي تدور في
خاطرنا حول الفيتامينات مثل :

- * قصة وتاريخ اكتشاف الفيتامينات وتسميتها .
- * العوامل التي يتوقف عليها حاجة الجسم للفيتامينات .
- * أسباب نقص الفيتامينات بالجسم .
- * الأسباب التي تبرر تناولنا للفيتامين .
- * أنواع الفيتامينات وتشمل الآتي :
- * الفيتامينات الذائبة في الدهون ومنها : فيتامينات A, D, E, K .
- * الفيتامينات الذائبة في الماء ومنها : فيتامينات B1, B2, B3, B6, B12 ، الفولات ، حمض البانتوثيك .
- * مصادر الفيتامينات الغذائية ، والكميات الموجودة في الأنواع المختلفة من الأغذية .
- * كمية الفيتامينات التي يحتاجها التي يحتاجها الطفل، الرجل البالغ، المرأة البالغة، والمرأة الحامل أو المرضعة، الإنسان المسن .
- * الأعراض والأمراض التي يسببها نقص الأنواع المختلفة من الفيتامينات في الجسم الناتجة من الإفراط في تناول الفيتامينات .
- * كيفية علاج الأمراض الناتجة بسبب الفيتامينات .

الناشر



6
3
Bibliotheca Alexandrina



0292098

